

Красноярск

Научно-инновационный центр

2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Казанский национальный исследовательский технологический университет

ЖИТЬ В XXI ВЕКЕ – 2024

Сборник конкурсных работ
на лучшую научно-исследовательскую работу
студентов и аспирантов КНИТУ

Красноярск
Научно-инновационный центр
2024

УДК 378.1
ББК Ч481.68
Ж74

Издается по решению Ученого совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Редакционная коллегия: проф. Р.Р. Сафин, доц. О. М. Лаврова

Ж74 **Жить в XXI веке – 2024:** сборник конкурсных работ на лучшую научно-исследовательскую работу студентов и аспирантов КНИТУ [Электронный ресурс]; под ред. Р.Р. Сафина, О. М. Лавровой; Минобрнауки России; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Электрон. текстовые дан. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2024. – 842 с.

ISBN 978-5-907608-34-4

В настоящий сборник вошли материалы конкурсных научных работ «Жить в XXI веке - 2024» студентов и аспирантов Казанского национального исследовательского технологического университета, рекомендованные к опубликованию учеными советами институтов (факультетов) за 2023/24 уч. год.

Все материалы представлены в авторской редакции.

ISBN 978-5-907608-34-4

© Коллектив авторов, 2024
© Казан. нац. исслед. технол. ун-т, 2024
© Научно-инновационный центр, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1 − ХИМИЯ

1 ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕКУРСОРА ДИМЕТИЛДИСУЛЬФИДА – ЙОДМЕТАНА ПУТЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕТАНОЛА С ЙОДИДОМ КАЛИЯ
Гизятуллов Р.Н, Научный руководитель: д.т.н. профессор Ахмедьянова Р.А. 18

2 СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТАКИХ КАК ИЗАТИНЫ И АЦИЛГИДРАЗОНЫ
Николаев А.Ю., Комунарова Д., Научный руководитель: к.х.н. Лаврова О.М., профессор, д.х.н. Бухаров С.В. 22

3 КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПАЛЛАДИЕВОГО КОМПЛЕКСА ГИПЕРРАЗВЕТВЛЕННОГО ПОЛИЭФИРОПОЛИБЕНЗОИЛКАРБАМАТА В РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ
Вагапова А.И.., Научный руководитель д.х.н. профессор Кутырев Г.А. 27

4 ТЕРПЕНЫ И ИХ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА
Гафиятова Д.Л., Научный руководитель: к.т.н доцент Петрова М.А. 31

5 НАТУРАЛЬНЫЕ КРАСИТЕЛИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ
Зарипова Р.Д., Научный руководитель к.п.н., преподаватель химии Нахматулина А.Р. 35

6 СИНТЕЗ ТРИФЕНИЛФОСФОНИЕВЫХ СОЛЕЙ НА ОСНОВЕ АММОНИЕВЫХ АЦИЛГИДРАЗОНОВ
Иванова А.А., Научный руководитель: к.х.н. доцент Богданов А.В., д.х.н. профессор Бухаров С.В. 41

7 РЕАКЦИИ АМИНОКИСЛОТ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ.
Лищинская А.В., Научный руководитель д.т.н., доцент Петрова М.А. 46

8 РАСЧЁТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГИБРИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГИДРОЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ПРОСТРАНСТВЕННО ЗАТРУДНЕННЫХ ПИРОТКАТЕХИН АЛЬДЕГИДОВ
Диярова Н.Р., Научный руководитель: доцент, к.х.н. Лаврова О.М., профессор, д.х.н. Бухаров С.В. 52

СЕКЦИЯ 2 − ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

1 ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ
Баймухаметова Э.Т., Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 58

2 ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЩЕЛОЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД В КОНТЕКСТЕ ПЛАВНОГО ПЕРЕХОДА К НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ
Баширов Р.Р. (группа 512 М1.1), Научный руководитель: к.э.н. доцент Хаертдинова А.А. 63

3 ЦИФРОВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ
Безрукова О.М., Научный руководитель к.п.н. Зиннурова О.В. 67

4 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА
Белоусов М.А. (412-МЦ), Научный руководитель: д.т.н. профессор Шарифуллин А.В. 71

5 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА
Белоусов М.А. (412-МЦ), Научный руководитель д.т.н. профессор Шарифуллин А.В. 76

6 ПОЛУЧЕНИЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ АНАЛОГА

ИМПОРТНОЙ МКЦ-101 ИЗ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ
Белоусов М.А. (412-МЦ), Научный руководитель: д.т.н. профессор Шарифуллин А.В. 81
7 МИКРОЦЕЛЛЮЛОЗА. СТРУКТУРА И СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРИРОДНОГО ПОЛИМЕРА КАК СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ. СИНТЕЗ ПОЛУЧЕНИЯ И ДЕГРАДАЦИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ ИНИЦИИРОВАНИЯ
Ваняшина Е.А. (511 группа), Научный руководитель: Пудофеева Г.Р. 85
8 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРООЧИСТКИ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ
Габдрахманов Р.Р., Научный руководитель: д.т.н., профессор Башкирцева Н.Ю., к.т.н. Гарифуллина Э.В. 90
9 РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СНАРЯЖЕНИЯ КАПСЮЛЕЙ-ВОСПЛАМЕНИТЕЛЕЙ УДАРНЫМ СОСТАВОМ, НЕ СОДЕРЖАЩИМ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ
Григорьев Г.С., Научный руководитель: д.т.н. профессор Богатеев Г.Г. 93
10 ПАСТООБРАЗНЫЕ УДАРНО-ВОСПЛАМЕНИТЕЛЬНЫЕ СОСТАВЫ НЕ СОДЕРЖАЩИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (СОЕДИНЕНИЯ СВИНЦА) ДЛЯ МОКРОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КВ СТРЕЛКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ
Григорюк Е.Н. (112-М6П), Научный руководитель к.т.н. доцент Димухаметов Р.Р. 98
11 НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТОНКОВОЛОКНИСТЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ
Губаев Б.И., студент (гр. 4211-51)., Научный руководитель: доцент Шильникова Н.В. 103
12 ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ IV ТИПА НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ: ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ НА ВЯЗКОСТНЫЕ СВОЙСТВА
Ефимова К.Н. (412-МД), Аспирант: Гаффанова Р.И.", Научный руководитель: к.т.н. доц. Мингазов Р.Р. 107
13 ХЕМОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА КУРТЦА-ЛОРЕНТЦА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ В МОНИТОРИНГЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА
Залальтдинов Ф.Ф., Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 111
14 ОСНОВНЫЕ ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ЦЕХОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Казакова А.В., Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 114
15 МЕЗОМОРФНЫЕ СВОЙСТВА СОПОЛИЭФИРА НА ОСНОВЕ 4-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ
Карбушева Д.В., Научный руководитель: к.т.н., доцент Каримова Л.К. 120
16 ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АНТИПИРЕНОВ В ЭПОКСИДНОМ ПОЛИМЕРЕ НА КОЭФФИЦИЕНТ ДЫМООБРАЗОВАНИЯ
Клокова А. А. (422-М7), Научный руководитель: к.х.н. Строганов И.В. к.б.н., доцент Хайруллин Р.З. 124
17 ПЛЕНОЧНЫЕ ПИРОЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Кнутов А.А. (1191-81), Шарова А.П. (1191-81), Научный : к.т.н доцент Димухаметов Р.Р. 127
18 ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ УСТАНОВКИ АВТ
Крыгина Е.С. (412-МЦ), Научный руководитель: старший преподаватель Терентьева Н.А. 129

19 ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА МЕТОДОМ МЕМБРАННОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА
Медведева А.А., студент (гр. 4201-51), Научный руководитель: к.т.н., доцент Шильникова Н.В. 134
20 ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ
Муртазин И. (гр.422-М12), Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 140
21 АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
Фаттахов Д.А. (гр. 4101-44), Научный руководитель: к.п.н. Зиннурова О.В. 143
22 ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН В КОМПЛЕКСЕ С ПЕРФОРАЦИЕЙ
Павлова Я.О. (гр. 1191-71), Научный руководитель: к.т.н. доцент Мокеев А.А. 147
23 РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОКРЕМНИСТОГО СОРБЕНТА
Пестерникова Г.Г. (412-МД), Каримуллин А.Н. (431-М25), Научный руководитель: д.т.н. профессор Шарифуллин А.В., директор ООО «Химуниверс» Обухова В.Б." 155
24 НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Поляков В. А., Научный руководитель к.т.н. доцент Хайруллин И. Р. 160
25 МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ГИДРООЧИЩЕННОЙ ФРАКЦИИ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ ПОСРЕДСТВОМ УЖЕСТОЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И УМЕНЬШЕНИЯ ВЫХОДА КУБОВОГО ОСТАТКА
Поперечнюк Е. С., Научный руководитель: к.т.н. Мурзин В.М. 165
26 ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУХ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ
Попов А.Д., Андреева Д.В., Научный руководитель: ассистент Сахаров И.Ю. 170
27 КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ
Юсупова А.А., Научный руководитель: к.т.н. доцент Виноградова С.С. 175
28 ИСТОЧНИКИ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ
Решетникова П.В., Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 179
29 ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ
Сабитова Г.М. (1201-–34), Научный руководитель: к.т.н., доцент Санатуллова З.Т. 184
30 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ГУ МЧС РОССИИ ПО РТ
Самаркин А., Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 189
31 МИЦЕЛЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ВЯЗКОУПРУГИМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ЦВИТТЕРИОННОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА
Сергеева Д.А., Научный руководитель: к.х.н. доцент каф. «ХТПНГ» Куряшов Д.А. 192
32 РАЗРАБОТКА ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ I ТИПА НА

ОСНОВЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ
Сергеева Д.А., Научный руководитель: к.х.н. доцент каф. «ХТПНГ» Куряшов Д.А. 196
33 ОСНОВНЫЕ ОПАСНОСТИ ПРИ ОЧИСТКЕ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
Сибгатуллин Р., Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К. 198
34 ПЕРЕРАБОТКА БУМАГИ: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ
Сидоркина О.А., Научный руководитель: к.т.н., доцент Герке Л.Н., доцент Князева А.В. 201
35 ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ АВТОМОБИЛЕЙ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДОВ
Хусаинова Э.Р. (512-М1), Научный руководитель: к.п.н. доцент Исхакова Д.Д. 205
36 ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ПЛАСТИН ПОЛИАМИДА-6 НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ
Фарваева Э.Р., Научный руководитель: д.х.н., профессор Ключников О.Р. 208
37 ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛОЙ САЖИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ
Хакимова З.М., Научный руководитель: д.т.н. профессор Хацринов А.И. 212
38 ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ С НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ С ПОМОЩЬЮ КРИОГЕННОЙ ПРОСВЕЧИВАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ
Харитова А.Д., Научный руководитель: к.х.н. доцент Куряшов Д.А. 216
39 ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
Харитова А.Д., Научный руководитель: к.х.н. доцент Куряшов Д.А. 219
40 ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ БИОМЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ НАНЕСЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ ПОКРЫТИЙ
Хоммадов М.Б., Научный руководитель: к.т.н., доцент Гребенщикова М.М. 221
41 ТОНКОСЛОЙНЫЕ АЭРОЗОЛЕОБРАЗУЮЩИЕ ОГНЕТУШАЩИЕ ПИРОЭЛЕМЕНТЫ
Шарова А.П. (1191-81), Кнутов А.А. (1191-81), Научный руководитель к.т.н доцент Димухаметов Р.Р. 226
42 ПИРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИСКРИСТО-ФОРСОВЫЙ СОСТАВ
Якимова А. Р. (1101-81), Научный руководитель: к.т.н. доцент Бородина О. Б. 229
44 ПЕРСПЕКТИВА ДОБЫЧИ ИОНОВ СОЕДИНЕНИЙ УРАНА ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ ПОРИСТЫМ МАТЕРИАЛОМ НА БАЗЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ
Якупов И.С., Научный руководитель: ст. преподаватель Лаптева М.Г. 233
45 ТЕРМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА АКТИВНОГО ИЛА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА
Киселев Д.Ю., Научный руководитель: доц. Валеева А.Р. 236
46 ВЛИЯНИЕ ЧАСТИЧНО КАРБОКСИЛИРОВАННОЙ ПОРОШКОВОЙ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА РЕЗИНЫ
Накып А.М., магистрант гр. 531-ПИШ1ПТПЭ: Нуриев А.И., Научный руководитель: "д.х.н. профессор Черезова Е.Н., к.т.н. доцент Карасева Ю.С." 240
47 ЭТЕРИФИКАЦИЯ ОРТО-ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ В СИНТЕЗЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ИОНОМЕРОВ
Закиров И.Н., Научный руководитель: к.х.н. доцент Сазонов О.О. 244
48 ПЕРЕРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ АНАЭРОБНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ

Лучкина Е.Е., Научный руководитель: доцент Князева А.В., к.т.н. доцент Герке Л.Н. 246
49 ПРОЦЕСС АМИНОВОЙ ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ
Рахимова К.М., Научный руководитель: ст. преподаватель Терентьева Н.А. 251
50 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НИТЕЙ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА ИЗ ВТОРСЫРЬЯ
Галиева А.Ф., Научный руководитель: к.т.н. доцент Гадельшина С.В. 254
СЕКЦИЯ 3 − МЕХАНИЗМЫ, УСТАНОВКИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
1 РАСЧЕТ ТРУБЧАТОЙ ПЕЧИ
Салякин А.Е., Научный руководитель: д.т.н., доцент, зав. каф. ИКГАП Мухаметзянова А.Г., к.т.н., доцент каф. ХТПНГ Гарифуллина Э.В. 258
2 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПЛАНЕТАРНОГО РЕДУКТОРА
Аллахвердиева Э.Ф. (гр. 2201-11), Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.? к.т.н. доцент Кондрашева С.Г." 260
3 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКАНЕРОВ УЯЗВИМОСТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСТНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
Арсентьева А.С., Научный руководитель: к.т.н., доцент Шильникова Н.В. 265
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПАРКА ХРАНЕНИЯ НАФТЫ
Ахметянов Д.Р., магистрант (гр. 431-М92)., Научный руководитель: к.т.н. доцент Гадельшина С.В. 270
5 ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ
Габдульбарова Д.Н. (422-М7),, Научный руководитель: к.б.н., доцент Хайруллин Р.З. 275
6 МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТ КАК АНТИФРИКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ
Духанин А.Н., Научный руководитель: : ст.преп: Максимов Т.В. 279
7 ИССЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ФРИКЦИОННОГО ДИСКОВОГО ВАРИАТОРА
Кирасиров С.И. (гр.2211-21), Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А., Старший преподаватель Хамидуллина Д.А." 283
8 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ВОЛНОВОГО РЕДУКТОРА
Клементьева А.Ю. (гр. 2201-11), Научный руководитель: "д.т.н. профессор Лашков В.А., к.т.н. доцент Кондрашева С.Г. 289
9 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЗОННОЙ ЦЕНТРИФУГИ С ОБНОВЛЯЕМОЙ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ
Кохан Л.В. (гр. 2211-11), Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А. 293
10 ЦИФРОВЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ КАК ЧАСТЬ СОВРЕМЕННЫХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ
: Крыгина Е.С. (412-МЦ) и Белоусов М.А. (412-МЦ), Научный руководитель: к.т.н., доцент Гарифуллина Э.В. и старший преподаватель Терентьева Н.А. 298
11 ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Мусина Г.Р., Научный руководитель: д.э.н., профессор Шинкевич М.В. 302
12 ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ
Неустроев А.А. (гр. 2311-22), Научный руководитель: "д.т.н. профессор Лашков В.А., старший преподаватель Хамидуллина Д.А." 307
13 ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК
Бережной Д.М., Научный руководитель: "доцент Соколов Н.В. ст. преподаватель Максимов Т.В." 312

14 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА РИСКА АВАРИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ
Толстошеева А.А. (422-М7), Научный руководитель: к.б.н. Хайруллин Р.З. 317
15 РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Филатов И.В. (гр.2311-22), Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А. 321
16 РАЗРАБОТКА СТОПОРЯЩИХСЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ДЕФОРМАЦИЕЙ КОНЦА РЕЗЬБОВОГО СТЕРЖНЯ
Халилов А.И. (гр. 2201-11), Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А. 325
17 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ
Шаймуллин Т.Р., магистрант (гр. 422-М12)., Научный руководитель: к.т.н., доцент Шильникова Н.В. 331
18 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ СКЛАДА ГОРЮЧИХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Яппаров И.Д., студент (гр. 4201-51), Научный руководитель: к.т.н., доцент Шильникова Н.В. 336
19 УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРА С ОСЕВЫМ МАГНИТНЫМ ПОТОКОМ В СОСТАВЕ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ АВТОМОБИЛЯ
Шетеля Н.М., Научный руководитель к.э.н., доцент Хаертдинова А.А. 341

СЕКЦИЯ 4 – БИОТЕХНОЛОГИИ

1 ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОГО БЕЛКОВОГО ПРЕПАРАТА ИЗ ОТХОДА АПК
Гафурова Э.Р. (6111-11), Одилова Р.М. (6111-11), Научный руководитель: к.т.н., доцент Валеева Р.Т., к.т.н., доцент Нуруллина Е.Н." 346
2 ОТХОДЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ БИОПРОДУКТОВ
Одилова Р.М. (6111-11), Гафурова Э.Р. (6111-11), Броднева А.В. (612-М8), Научный руководитель: к.т.н., доцент Нуруллина Е.Н. 349
3 УЛУЧШЕНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ
Аникеева К.Г., Научный руководитель: д.т.н. профессор Сафин Р.Р. 353
4 ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В БИОПРОДУКТЫ
Ахмедзянова Р.Р. (гр. 612-М8), Научный руководитель: к.т.н. доцент Валеева Р.Т. 357
5 ВЛИЯНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ
Ахметзянова М.А., Научный руководитель: д.т.н., профессор Мингалеева З.Ш. 361
6 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ПУТЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СОЛОМЫ ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО НЕОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ
Броднева А.В., Научный руководитель: д.т.н. профессор Тунцев Д.В., к.т.н. доцент Нуруллина Е.Н. 363
7 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В ВЕРМИТЕХНОЛОГИИ
Броднева Э.Э. (612-М9), Броднева А.В. (612-М8), Научный руководитель: к.т.н., доцент Нуруллина Е.Н. 367
8 СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ЛЮПИНА КИСЛОТНЫМ ГИДРОЛИЗОМ

Галиева И.И. (гр.631-М32), Научный руководитель: к.т.н. профессор доцент Тунцев Д.В., к.т.н. доцент Валеева Р.Т." 371
9 ЛЮПИН – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
Галиева И.И., Научный руководитель: д.т.н. профессор доцент Тунцев Д.В., к.т.н. доцент Валеева Р.Т. 375
10 РАЗРАБОТКА КОНСОРЦИУМА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Камартдинова Д.Р., Научный руководитель: к.т.н., Китаевская С.В., д.т.н., профессор Решетник О.А. 378
11 ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ КОНЦЕНТРАТА ОБРАТНО-ОСМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ
Кнутова Е.С. (гр.631-М21), Гуревич В.А. (гр.6101-21), Нагимов Д.С. (гр.6101-21)., Научный руководитель: к.т.н., доцент Балымова Е.С., ст.пр. Ахмадуллина Ф.Ю. 381
12 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕТЕРОТРОФНОЙ НИТРИФИКАЦИИ-АЭРОБНОЙ ДЕНИТРИФИКАЦИИ И ТРАДИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ БИОТРАНСФОРМАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА
Куценко А.И. (6121-21), Сабрекова Э.И. (6121-21), Кириллова Н.И. (аспирант), Научный руководитель: к.т.н., доцент Вдовина Т.В. 385
13 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ В ПРАКТИКЕ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
Лизункова Д.А.(6101-21), Научный руководитель: к.т.н., доцент Вдовина Т.В. 390
14 АНАЛИЗ ВПИТЫВАЕМОСТИ КОНОПЛЯНОГО ВОЛОКНА ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАДИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ
Лутова Д.А., Захарова А.Н., Научный руководитель: доцент каф. МИ Лисаневич М.С. 394
15 ИЗМЕНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕССЕ ПРОРАСТАНИЯ
Лучик Т.А., Научный руководитель: к.х.н. доцент Ржечицкая Л.Э. 398
16 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ БЕЛОГО ФОСФОРА
Миндубаев А.З., (612-М1), Научный руководитель: к.т.н., доцент Закиров Р.К. 404
17 ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНДОФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ ALOE VERA
М. Панфет Аулан(622М6), И. О. Савельева(620122), Д. И. Нагорная (620122), Научный руководитель: к.б.н. доцент Крыницкая А.Ю. 407
18 ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КЕЙСОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ
Рашитова Л.А. (гр. 631-М22), Научный руководитель: к.т.н. доцент Перушкина Е.В. 411
19 ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКА ИЗ МЕТАНА С ПОМОЩЬЮ БИОРЕКТОРОВ
Садрутдинов Р.Р., Научный руководитель: д.т.н. профессор Тунцев Д.В. 414
20 ВЛИЯНИЕ БИОДЕСТРУКЦИИ ПЛАСТИКА НА КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВОГРУНТА
Хабибуллина Л.Р. (6101-21), Михайлов А.О. (6111-21), Дружинина В.К. (631-21), Научный руководитель: к.т.н. доцент Перушкина Е.В. 417
21 ИНТЕГРАЛЬНАЯ АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ И КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
Валиева В.Х., Мухаметзянова А. Ф., Денисюк З.О., Научный руководитель:

к.б.н., доцент Щербакова Ю.В. 420
22 ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ СОЦВЕТИЙ БАРХАТЦЕВ (TAGETES PATULA L.) МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ
Самылова О. В. (6101-21), Кузнецова А. А. (6101-21), Петренко О. А. (6111-21), Научный руководитель: к.б.н. доцент Щербакова Ю. В. 424
23 КИНЕТИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЦВЕТОВ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ (TAGETES PATULA) И ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ИХ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ
"Черникова А.С. (гр.631-М22), Шакирова Т.А. (6101-21), Казимова К.Ш., Научный руководитель: ст. преп. Ахмадуллина Ф.Ю. 427
24 ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ КОНЦЕНТРАТА ОБРАТНО-ОСМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ
Кнутова Е.С. (гр.631-М21), Гуревич В.А. (гр.6101-21), Нагимов Д.С. (гр.6101-21), Научный руководитель: к.т.н., доцент Балымова Е.С., ст.пр. Ахмадуллина Ф.Ю. 433
25 ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЭКСТРАКТАХ КОРНЕЙ БАРХАТЦЕВ
Максимова Е. С. (6101-21), Сайфутдинова Р. Р. (6101-21), Научный руководитель: к.б.н. доцент Щербакова Ю. В. 436
26 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В компонентах системы БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Шульникова А.А. (631-М22), Новикова А.Р. (аспирант), Научный руководитель: к.т.н., доцент Балымова Е.С. 440
27 ЦЕЛЛЮЛОЗА МИСКАНТУСА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ БИОПЛАСТИКОВ
Халиуллина А.М. (гр. 631-М22), Научный руководитель: к.т.н. доцент Перушкина Е.В. 445
28 СКРИНИНГ РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ ШРОТА ФИТОМАССЫ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ (TAGETES PATULA)
Шарипова А.А. (631-М22), Смолина Т.С. (6101-21) Казимова К.Ш., Научный руководитель: ст. преп. Ахмадуллина Ф.Ю. 448
29 БИОУДОБРЕНИЕ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЗАМЕНА АГРОХИМИКАТАМ
Хайбуллин Р.Р., Научный руководитель: доцент кафедры ХК, к.т.н. Исмагилова Л.М. 453
30 ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО СЫРЬЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ
Халиуллова Э.Р., Научный руководитель: д.б.н. профессор Ежкова Г.О. 457
31 ОТХОДЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК ИСТОЧНИК ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ
Хисамутдинов И.И. (гр.631-М32), Научный руководитель: к.т.н. доцент Валеева Р.Т. 460
32 ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОЛИЗАТОВ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА
Хисамутдинов И.И. (гр.631-М32), Научный руководитель к.э.н., доцент Хаертдинова А.А. 463
33 АНТОЦИАНСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ ИЗ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ
Шакирова Г.К., Научный руководитель: к.т.н. доцент Дубкова Н.З. 467
34 ТРУТОВИК ЧЕШУЙЧАТЫЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
Шатина А. М. (6201-12), Научный руководитель: к.х.н. доцент Коваленко С.А.,д.х.н. профессор Сысоева М.А. 471

СЕКЦИЯ 5 − СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

1 КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАПРАВЛЕННОГО ПРОПУСКАНИЯ И ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВТОРИЧНОГО ЭТАЛОНА
Жаравина К.О. (4101-71), Научный руководитель: д.х.н. профессор Петрова Е.В. 475

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА
Зиннуров И.И. (412-М3), Научный руководитель: к.х.н. доцент Приймак Е.В. 477

3 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА
Кичкина А.А. (412-М3), Научный руководитель: к.х.н. доцент Приймак Е.В. 482

4 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИСТЫХ СОЛЕЙ В НЕФТИ
Мартынова Д.А. (группа 4101-71), Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В. 487

5 ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ЦЕПОЧКУ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПЕРЕДЕЛА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТА ГОСТ Р 59799-2021 «УМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»
Мархаева А.А. (гр. 4111-31), Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова Я.В. 491

6 ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АДРЕСНОГО ХРАНЕНИЯ
Николаев Ф.Р. (412-М3), Научный руководитель: к.х.н. доцент Приймак Е.В. 498

7 ОЦЕНКА РИСКОВ МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Павлова М.А. (412-М3), Сергеева Е.С. (412-М3), Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В. 501

8 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
Путято С.П., Научный руководитель: к.э.н., доцент Барсегян Н.В. 505

9 СИСТЕМА МЕНЕЖДМЕНТА КАЧЕСТВА ЮРИДИЧЕСИХ УСЛУГ: ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ
Сергеева Е.С., Павлова М.А. (гр.412-М3), Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В. 510

10 УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПОЛИСУЛЬФИДНЫХ КАУЧУКОВ
Габдрахманова К.Р. (гр.431-М31), Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова Я.В. 515

11 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУППОВОГО СОСТАВА НЕФТИ
Лутфуллина А.М. (гр. 431-М31), Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова Я.В. 519

12 МОНИТОРИНГ СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
Халиулин Р.А., Федоров А.А., Научный руководитель: д.э.н., доцент, профессор Кудрявцева С.С. 524

13 АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ В НЕФТЕПРОДУКТАХ
Шакирова А.А. (группа 4107-71), Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В. 528

СЕКЦИЯ 6 − ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1 РЫНОК МЕДИЦИНСКОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Мирсаяпов Д.И., Мифтахов Р.И. (группа 7192-21), Научный руководитель: к.б.н., доц. каф. МТЛП Фаткуллина Р.Р.д.т.н., проф., зав. каф. МТЛП Абуталипова Л.Н." 532
2 АНАЛИЗ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН
Клементьева М.В., Научный руководитель: к.т.н. доцент Кумпан Е.В. 535
3 ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ШЛЕМОВ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Бутенкова А.С., Научный руководитель: д.т.н. профессор Тихонова Н.В., к.т.н. доцент Жуковская Т.В. 540
4 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНОСТИ ОДЕЖДЫ
Васильева В.А., Научный руководитель: канд.пед.наук, доцент Никитина Л.Л., канд.пед.наук, доцент Гаврилова О.Е. 544
5 СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭРГОНОМИЧНОГО ПЛЕЧЕВОГО ИЗДЕЛИЯ ВТОРОГО СЛОЯ С УВЕЛИЧЕННЫМ ИНТЕРВАЛОМ БЕЗРАЗЛИЧИЯ
Елькина Е.И., Научный руководитель: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е., к.п.н. доцент Никитина Л.Л." 547
6 ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ ПО ПРИНЦИПАМ АГРЕГАТИРОВАНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ
Москова А.Е., Научный руководитель: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е., к.п.н. доцент Никитина Л.Л." 551
7 ТИПИЗАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ И ПРОЦЕССОВ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ДЕТЬМИ И НЕПРОФЕССИОНАЛАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ
Суркова К.Ю. (гр.722-М1И), Научный руководитель: к.п.н., доцент Гаврилова О.Е. 555
8 СОЗДАНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО МЕРЧА СРЕДСТВАМИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОГО СПРЕЯ-АЭРОЗОЛЯ СО СВОЙСТВАМИ СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ ПЛЕНКИ
Чиж Е.В. (гр.720161), Научный руководитель: к.п.н., доцент Гаврилова О.Е., к.п.н., доцент Никитина Л.Л. 560
9 ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ В ОБУВИ С ВЕРХОМ ИЗ ВОЙЛОКА И СУКНА
Чупахина Е. А. (гр. 731-22), Научный руководитель: доцент, к.пед.н. Никитина Л.Л., доцент, к.пед.н. Гаврилова О.Е." 564
10 РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫПАДОВ ПОСЛЕ КРОЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ
Шварцкопф А.А. (гр.722-М1), Научный руководитель: доцент, к.пед.н. Гаврилова О.Е., доцент, к.пед.н Никитина Л.Л." 568
11 ИСКУССТВЕННЫЕ ВОЛОКНА ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ. РЕГЕНЕРИРОВАННЫЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Семелёва Д.С. (группа 501), Научный руководитель: Пудофеева Г.Р. 572
12 КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Шакирова Л.М. (4311-41), Научный руководитель: к.т.н. доцент Антонова М.В. 575
13 ОДЕЖДА-ТРАНСФОРМЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Салихова.А.А.(731-41), Научный руководитель: Гаврилюк Е.Ю. 578

СЕКЦИЯ 7– МОДА И ДИЗАЙН

1 ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИЗАЙНА МЕБЕЛИ-ТРАНСФОРМЕРА
Стеблева М.В. (722-М3П), Научный руководитель: к.п.н. доцент Тухбатуллина Л.М. 582
2 РАЗРАБОТКА КОЖАНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЭКОКОЖИ
Грачева А. А. (гр. 722-м3м), Научный руководитель: доцент Гарифуллина Г.А. 585
3 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ИЛЛЮСТРАЦИИ
Коломина И.В., Научный руководитель: к.т.н. доцент Кумпан Е.В. 589
4 ЕГИПЕТСКИЙ СТИЛЬ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА
Мартынова Ю.Ю. (гр. 7221-72.1), Научный руководитель: доцент, к.п.н. Муртазина С.А., старший преподаватель Залялютдинова Г.Р." 593
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ФУТУРИСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ОДЕЖДЫ
Мингулова Л.К. (гр. 7221-72.2), Научный руководитель: доцент, к.п.н. Муртазина С.А. 596
6 БАРОККО КАК ИСТОРИЧЕСКИЙ СТИЛЬ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА
Сабирзянова А.А. (гр. 7201-73), Научный руководитель: доцент, к.п.н. Муртазина С.А., старший преподаватель Вильданова А.И. 600
7 ТАТАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОСТЮМ КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ
Ибрагимова Ж.А., Научный руководитель: к.т.н. доцент Кумпан Е.В. 603
8 УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ
Галиева А.Р. (гр.722-М1), Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А. 606
9 ПРОИЗВЕДЕНИЯ ИСКУССТВА КАК ИСТОЧНИКИ ТВОРЧЕСТВА ПРИ СОЗДАНИИ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА
Камалова Р. В. (гр.731-М23), Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А. 610
10 АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОЗДАНИИ ЭСКИЗНОГО ПРОЕКТА КОЛЛЕКЦИИ ОДЕЖДЫ
Королев Д.В. (гр.731-М23), Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А. 617
11 РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ МОЛОДЕЖНЫХ ЖЕНСКИХ БРЮЧНЫХ КОСТЮМОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ
Красноперова Ю.П., Научный руководитель: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е. 620
12 РЕАЛИЗАЦИЯ 3R-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ ОДЕЖДЫ. РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНЫМ МЕТОДОМ И РАСЧЕТ БЕЗОТХОДНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКОГО КАРДИГАНА
Красноперова Ю.П., Научный руководитель: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е., к.п.н. доцент Никитина Л.Л." 624
13 СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОДЕЖДЫ В ИЗДЕЛИЯ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Метнер К.И. (гр.731-М23), Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А. 627
14 АССОРТИМЕНТ ИЗДЕЛИЙ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ОДЕЖДЫ УНИСЕКС
Разумова Е.А. (гр.731-М23), Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А. 631

15 РАЗРАБОТКА КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ В МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЯХ ТАТАРСТАНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА
Раимова Р. Н. (гр. 731-М23), Научный руководитель: доцент, к.пед.н. Никитина Л.Л., доцент, к.пед.н Гаврилова О.Е." 635
16 РАЗРАБОТКА ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТИВНЫХ ФОРМ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ AR-ТЕХНОЛОГИЙ
Тоневская А. И. (гр. 731-22), Научный руководитель: доцент, к.пед.н. Никитина Л.Л., доцент, к.пед.н. Гаврилова О.Е." 639
17 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КАСТОМИЗАЦИИ В ПРОЦЕССАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ОДЕЖДЫ
Чиркова Д.И. (гр.722-М1И), Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А. 643
18 ОСОБЕННОСТИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЖЕНЩИН МЛАДШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ
Шелагина К.Е. (гр.722-М1), Научный руководитель: к.т.н., доцент Гарипова Г.И. 649
19 АПСАЙКЛИНГ, КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ИНДУСТРИИ МОДЫ
Смирнова О.В., Научный руководитель: доцент, д. т.н., профессор Азанова А.А. 653
20 СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ МАЛООТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Мухлисова З.И. (группа 722-М1), Научный руководитель: к.п.н доцент Ханнанова – Фахрутдинова Л.Р. 658
21 РОЛЬ РАЗВИТИЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВКУСА СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ
Фоминых Ю.С., Научный руководитель: к.п.н. Гаврилова О.Е. 663

СЕКЦИЯ 8 – ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

1 ПРОЦЕСС ВЫБОРА ПРОФЕССИИ РОССИЙСКИМИ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ
Белоглазова С.В., Кунафина З.А., Научный руководитель: к.с.н., доцент кафедры государственного управления, истории и социологии Сергеева З. Х. 667
2 ВЛИЯНИЕ СТИЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ
Варламова Т.Ю., Научный руководитель: к.с.н. доцент Сергеева З.Х. 672
3 ВНЕДРЕНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ И АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ СИСТЕМУ ООО «КАЗАНСКИЙ ЗАВОД СТАЛЬНЫХ ДВЕРЕЙ»
Добролинский С.С. (гр. 412-М3), Научный руководитель: к.х.н., доцент Николаева Н.Г. 675
4 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА
Гильмутдинова М.И., Научный руководитель: к.т.н. доцент Нуруллина Г.Н. 681
5 РОЛЬ ПРОФСОЮЗНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА
Гильфанов М.Ф. (гр. 422-М12), Научный руководитель: доцент Новикова И.Л. 683
6 ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СФЕРЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Губин А.С., Научный руководитель: к.ф.н. доцент Мендельсон В.А. 689
7 МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА В

РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМИ АГЛОМЕРАЦИЯМИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)
Зарайченко Е.А., Фомина Н.Н., Научный руководитель: д.т.н., д.э.н, профессор Шинкевич А.И. 693
8 ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ СФЕРЫ УСЛУГ
Зверева А.А. (гр. 412-М3), Научный руководитель: к.х.н., доцент Николаева Н.Г. 697
9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ВИДОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ (FMEA) ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
Аглямова Р.Р. (гр. 412-М3), Научный руководитель: к.х.н., доцент Николаева Н.Г. 702
10 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ИТ-ОТРАСЛИ
Кийко Р.В., Научный руководитель: доцент, к.п.н. Старшинова Т.А. 707
11 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТУРИЗМА В ИСТОРИЧЕСКОМ ПОСЕЛЕНИИ ГОРОД ГОРОХОВЕЦ
Лапцова Е.А., Научный руководитель: к.и.н. доцент Терехина Ю.В. 711
12 АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ДАЙВИНГ-ТУРИЗМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Махлин М.В., Научный руководитель: к.ф.н. доцент Мендельсон В.А. 716
13 ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»
Мухаметзянова А.Ю., Научный руководитель: д.п.н. профессор Шагеева Ф.Т. 720
14 ОСОБЕННОСТИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ
Мухаметшин А. Р., Научный руководитель: д. пед. н., профессор Хасанова Г. Б., 723
15 ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ТУРОПЕРАТОРА
Педан И.А., Научный руководитель: к.и.н. доцент Терехина Ю.В. 727
16 ИНТЕГРАЦИЯ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ КОГНИТИВНОЙ ПЕДАГОГИКИ В ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Рахматуллин Р.М., Научный руководитель: к.п.н. доцент Ерова Д.Р. 732
17 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА В ИНДУСТРИИ МОДЫ
Сабитова Р.М., Научный руководитель: к.т.н. доцент Нуруллина Г.Н. 735
18 РОЛЬ РАЗВИТИЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВКУСА СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ
Фоминых Ю.С., Научный руководитель: к.п.н. Гаврилова О.Е. 738
19 ОПТИМИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА КАК УСЛОВИЕ ПЕРЕХОДА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ
Голубева О.С. (512-М1), Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А. 741
20 МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ
Зайцева Л.А. (512-М1.1), Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А. 747
21 ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
Копырин Р.А., Научный руководитель: доцент Гадельшина С.В. 751
22 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ
Мубаракова Д.М. (512-М1), Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А. 755
23 РОЛЬ РАЦИОНАЛИЗАТОРСТВА В ПОВЫШЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ
Платонова А.Д. (512-М1), Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А. 760
24 ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРАКТИКЕ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
Пудова Д.Д., Научный руководитель: к.т.н., доцент Гадельшина С.В. 765
25 ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ЗАКУПОЧЫХ ПРОЦЕДУР
Сапаров А.К., Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ Гадельшина С.В. 770
26 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ 5S В КАЧЕСТВЕ ПЕРВОГО ЭТАПА ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА
Терехина А.О. (512-М1), Научный руководитель: к.п.н. доцент Исхакова Д.Д. 773
27 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ АВТОСЕРВИСОВ В УСЛОВИЯХ УМНОГО ГОРОДА
Шагалеева Э.З. (512-М1), Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А. 777
28 ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПАО «НИЖНЕКАМСКШИНА»
Саинчук А.В. 782
29 РОЛЬ МОТИВАЦИИ В МЕЖФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КООРДИНАЦИИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕРСОНАЛА
Кобилова К.З., Научный руководитель: к.э.н., доцент Гарипова Г.Р. 786
30 МАНИПУЛЯЦИЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ПРИМЕРЕ МОЛОДЕЖНОГО БЛОГИНГА
Султанова Г.Р. (3211-224), Научный руководитель: д.т.н. профессор Сергеева З.Х. 790
31 ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ В XXI ВЕКЕ
Тихонова К.А. (3211-224), Научный руководитель: к.с.н Сергеева З.Х. 795
32 СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ В ОБРАЗОВАНИИ
Кузнецова Е.С., Научный руководитель: к.п.н. доцент Богданова В.И. 798
33 ЭКОНОМИКА ЦИФРОВИЗАЦИИ ДОКУМЕНТИРОВАННЫХ ПРОЦЕДУР В ОРГАНИЗАЦИИ
Халикова Г.Р., Научный руководитель: к.т.н. доцент Стрекалова Г.Р. 803
34 ТЕХНОЛОГИИ МАСС-МЕДИА В ВИРТУАЛЬНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ В РОССИИ
Зарипова Д. А. Хасанова Г. Ф. Научный руководитель к.с.н., доцент кафедры государственного управления, истории и социологии Сергеева З. Х. 808
35 УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
Цветкова В.В., Научный руководитель: к.ф.н. доцент Мендельсон В.А. 814
36 ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Чарыев Р.Д., Научный руководитель: к.э.н. Лубнина А.А. 818
37 К ВОПРОСУ О РЕПАТРИАЦИИ РУССКОЯЗЫЧНОГО НАСЕЛЕНИЯ В РОССИЮ
Шарифулин Д.Т., Научный руководитель: к.и.н., доцент Морозов А.В. 821
38 КОММУНИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА И ИСКУССТВЕННОГО

ИНТЕЛЛЕКТА(CHAT-GPT)
Гафиуллин А.В, Григорьев В.Д, Научный руководитель: *д.т.н. доцент Сергеева З.Х.* 825

СЕКЦИЯ 9 − ПРОБА ПЕРА

1 ВЛИЯНИЕ СТРЕССА В ЖИЗНИ И ПЕРЕД СЕССИЕЙ У СТУДЕНТОВ
Салихова.А.А.(731-41), Научный руководитель: *Гаврилюк Е.Ю.* 830

2 ОБРАБОТКА ДАННЫХ И ETL, ELT ПРОЦЕССЫ
Чернаков А.В. (831-72), Научный руководитель: *ст.преподаватель Лаптева М.Г* 835

3 ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЕСТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ
Шонина Д.С. (гр. 131-52) 838

УДК 54.052

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕКУРСОРА ДИМЕТИЛДИСУЛЬФИДА – ЙОДМЕТАНА ПУТЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕТАНОЛА С ЙОДИДОМ КАЛИЯ

Аспирант: Гизятуллов Р.Н.
Научный руководитель: д.т.н. профессор Ахмедьянова Р.А.
Кафедра технологии синтетического каучука

Аннотация: Подобраны условия синтеза йодметана - прекурсора диметилдисульфида, основанного на взаимодействии метанола с йодидом калия. Определено мольное соотношение метилового спирта и йодида калия, а также соединение, обеспечивающее снижение выхода побочного продукта йода, что в целом позволило повысить выход йодметана с 11,7 до 61,4 %.

Ключевые слова: Диметилдисульфид, йодметан, метилйодид, синтез, метиловый спирт, йодид калия, йод, КОРБ (кубовый остаток ректификации бензола), стирол.

OPTIMIZATION OF OBTAINING THE PRECURSOR DIMETHYLDISULPHIDE – IODOMETHANE BY INTERACTION OF METHANOL WITH POTASSIUM IODIDE

Post-graduate student: Gizyatullov R.N.
Scientific adviser: Doctor of Technical Sciences, Professor Akhmedyanova R.A.
Department of Synthetic Rubber Technology

Abstract: The conditions for the synthesis of iodomethane, a precursor of dimethyl disulfide, based on the interaction of methanol with potassium iodide are selected. The molar ratio of methyl alcohol and potassium iodide was determined, as well as a compound that reduces the yield of iodine by-product, which in general allowed to increase the yield of iodomethane from 11.7 to 61.4%.

Keywords: Dimethyl disulfide, iodomethane, methyl iodide, synthesis, methyl alcohol, potassium iodide, iodine, KORB (cubic residue of benzene rectification), styrene.

Диметилдисульфид (ДМДС) представляет собой прозрачную жидкость светло-жёлтого цвета, с неприятным чесночным запахом, хорошо растворимую в неполярных растворителях (в спирте и эфире) и не растворимую в воде, токсичное при попадании на кожу и вдыхании. ДМДС относится к соединениям

с повышенным содержанием атомов серы в молекуле (68,08 %масс.) и с температурой разложения 360 ^{o}C [1].

В промышленности он часто используется в качестве осерняющего агента катализаторов гидроочистки и гидрокрекинга и ингибитора коксообразования в процессах получения низших олефинов, при синтезе диметилсульфида. В научной практике, ДМДС незаменим в качестве растворителя, реагента при синтезе 4-(метилтио)фенола, использующегося в качестве пестицида, при получении производных алкенов, а также в аналитических методах определения положения двойной связи в углеводородах [2-6].

В связи со столь высокой значимостью ДМДС в научной и промышленной сферах, возникает необходимость в поиске новых, наиболее эффективных и перспективных способов синтеза чистого диметилдисульфида.

Разработанные на данный момент методы, отличаются либо высокой скоростью протекания побочных реакций, либо введением дорогостоящих реагентов, либо необходимостью поддержания специальных условий и т.д.

Среди существующих методов, наибольшее распространение, как самый эффективный способ получения ДМДС, получил синтез, основанный на процессе неполного окисления метилмеркаптана с использованием различных окислителей в присутствии солей ионов металлов Cu(II), Fe(III) или гидратов окиси аммония. Данный метод не требует специфических условий, реагенты в этом процессе дешевые и доступные, а селективность по ДМДС высокая, из недостатков - повышенная коррозия реакторов в связи с введением в реакционную смесь агрессивных реагентов и формирование кислых отходов в случае применения в качестве окисляющего агента - различных кислот [7].

Также один из потенциально интересных методов промышленного и лабораторного получения диметилдисульфида основан на реакции метилгалогенида с дисульфидами щелочноземельных металлов по реакции: $2CH_3Hal + Me_2S_2 \rightarrow CH_3SSCH_3 + 2MeHal$. В качестве галогена в данном процессе часто выступает бром или йод, отличающиеся повышенным выходом галогенметана в сравнении с другими галогенами, а в качестве металла натрий, что обусловлено экономическими факторами.

Но данный синтез отличается низкой селективностью, в связи с использованием в качестве агента реакции смеси из ди-, три- и поли сульфидов натрия, образуемых в результате протекания реакции: $3Na_2S + 6S \rightarrow Na_2S_2 + Na_2S_3 + Na_2S_4$. Из-за повышенной реакционной способности серы, селективность данного процесса невелика, вследствие чего преимущественно образуются поли сульфиды натрия, отделение которых от реакционной смеси не представляется возможным, что снижает выход ДМДС [8].

Представленные методы получения диметилдисульфида основаны на введении метилгалогенида в качестве агента реакции, в связи с чем возникает необходимость в поиске эффективных методов получения йодметана. Одним из таких методов является синтез, основанный на введении в водный раствор йодида калия, метанола. В научной литературе доступны ограниченные данные

по условиям синтеза йодметана участвующего в качестве прекурсора при получении метилмеркаптана и ДМДС.

В рамках данного исследования, синтез метилйодида проводили путем введения в реактор концентрированный раствор метанола, водного раствора йодида калия и по необходимости 10%масс добавки. Затем постепенно при постоянном перемешивании и температуре, не превышающей температуру кипения метанола, вводили в систему концентрированный раствор серной кислоты. После чего проводили ступенчатое нагревание полученного раствора от 90 до 120 градусов в течение 4 часов. Из полученной смеси декантировали, высушивали йодметан и определяли его выход. Полученный продукт использовали при синтезе ДМДС и метилмеркаптана.

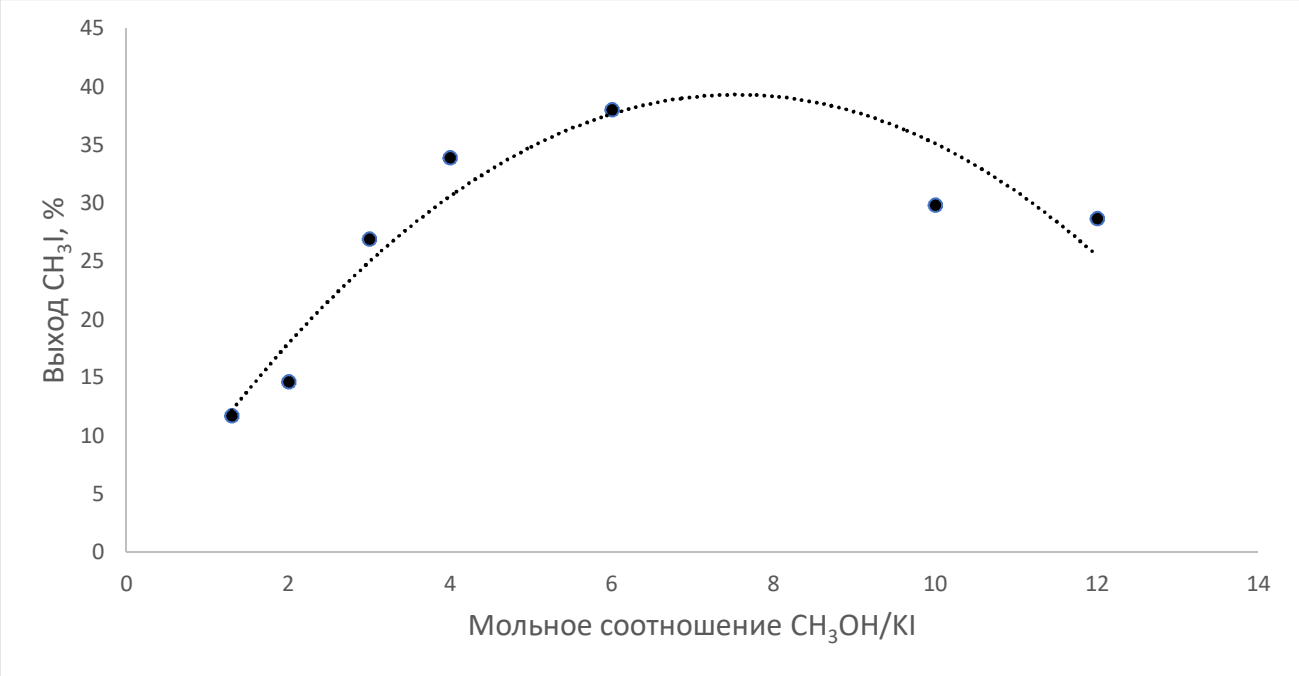


Рисунок 1 - Влияние метанола на выход йодметана

С возрастанием количества метанола, вводимого в реакционную массу, возрастает выход целевого продукта реакции, с достижением максимума при мольном соотношении спирт : йодид калия равном 6 (рис. 1). Этот факт соответствует принципу Ле Шателье, согласно которому с увеличением мольного избытка спирта, равновесие реакции смещается в сторону образования продукта реакции, т.е. йодметана.

Основной проблемой при получении йодметана выступает образование молекулярного йода в результате протекания побочной реакции и его последующее улетучивание. Потому было решено ввести в реакционную массу добавки для улавливания молекулярного йода и удержания его в пределах реакционной массы. Рисунок 2 отражает результаты введения 10% масс. добавок в процессе синтеза метилйодида. Наибольший выход метилйодида обеспечивается при использовании смеси КОРБ и растворенного в бензоле полистирола.

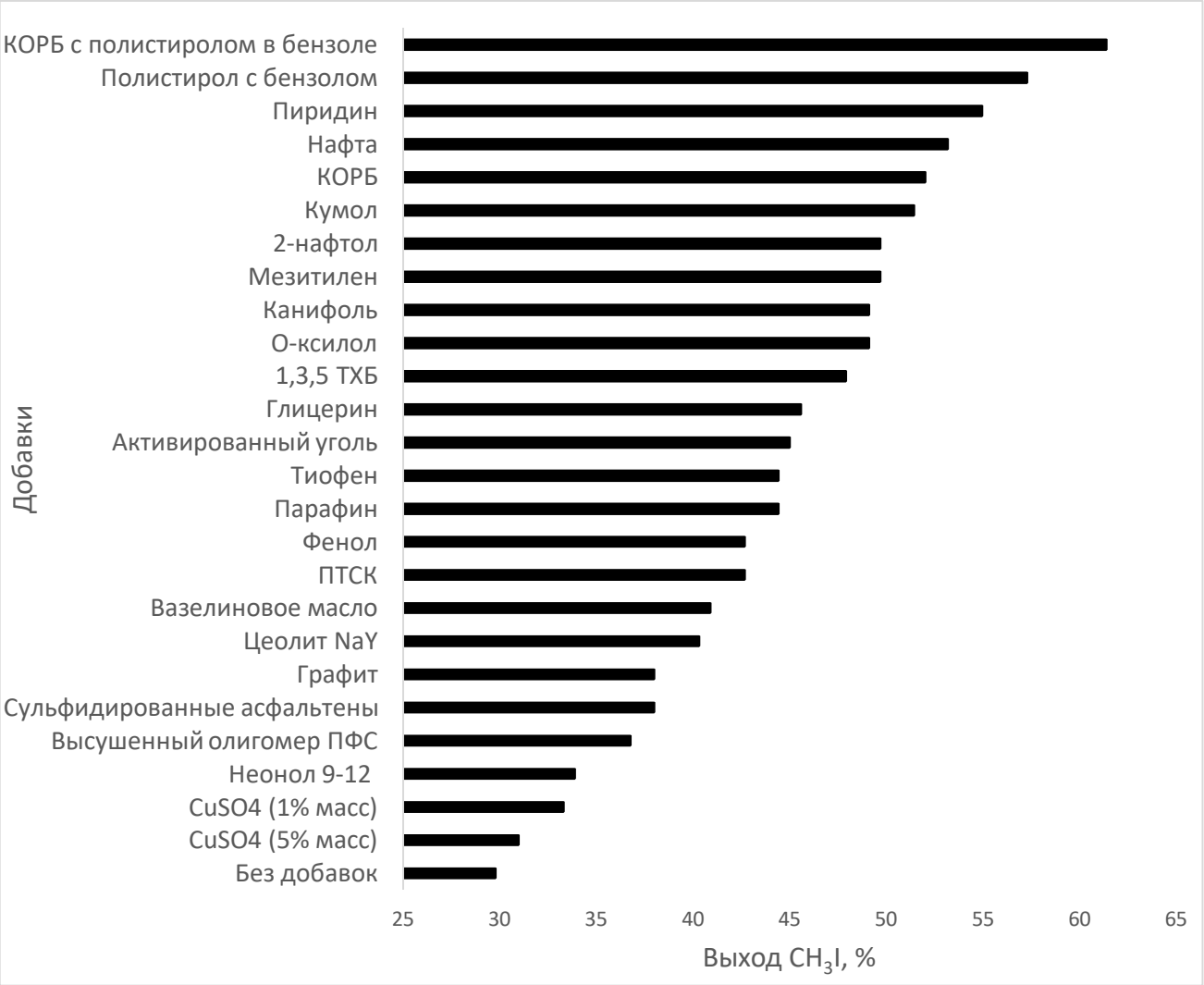


Рисунок 2 - Влияние добавок на выход метилйодида

Список литературы:

1. Пат. РФ 2.219.168 (1999)

2. А.В. Машкина, Химия в интересах устойчивого развития, 20, 2, 219-226 (2012).

3. S. Bhadra, V.S. Bebarta, T.B. Hendry-Hofer, D.S. Lippner, J.N. Winborn, G.A. Rockwood, B.A. Logue, J. Chromatogr. A, 1638, 461856, 1-29 (2021)

4. A. Shibahara, K. Yamamoto, A. Kinoshita, B.L. Anderson, JAOCS, 85, 1, 93-94 (2008).

5. Д. Бартон, У.Д. Оллис, Общая органическая химия. Химия, Москва, 1983. 720с.

6. N. Richter, J.T. Dillon, D.M. Rott, M.A. Lomazzo, C.T. Seto, Y. Huang, Org. Geochem, 109, 58-66 (2017).

7. D. Paquer, S. Smadja, Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas, 95, 7-8, 172-175 (1976).

8. И.В. Коваль, Успехи химии, 62, 9, 776-792 (1993).

УДК547.756

СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТАКИХ КАК ИЗАТИНЫ И АЦИЛГИДРАЗОНЫ

Магистр: Николаев А.Ю.
Аспирант: Комунарова Д. К.
Научный руководитель: доцент, к.х.н. Лаврова О.М., профессор, д.х.н. Бухаров С.В.
Кафедра органической химии, Кафедра Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х. Камая

Аннотация: В данном исследовании были проанализированы различные фармакофорные группы, обладающие потенциалом выступать в качестве лекарственных препаратов, а также исследованы перспективы создания новых биоактивных комплексов на основе принципа гибридных структур.

Ключевые слова: гибридные соединения, изатин, ацилгидразоны, биоактивность, фармакофорная группа

PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS SUCH AS ISATINS AND ACYLHYDRAZONES

Master: Nikolaev A.Y., DiyarovaN.R.
Scientific adviser: AssociateProfessorand Ph.D. in ChemistryLavrova O.M, Professorand Doctor of Chemical Sciences BukharovS.V.
Department of Organic Chemistry, Department of Technology of Basic Organic and Petrochemical Synthesis named after Professor G.H. Kamai

Abstract: In this study, various pharmacophore groups with the potential to act as drugs were analyzed, and the prospects for creating new bioactive complexes based on the principle of hybrid structures were investigated.

Key words:hybrid compounds, isatin, acylhydrazones, bioactivity, pharmacophore group

В литературе много данных о фармакологической активности соединений, содержащих в своей структуре фармакофорную группу –CO–NH–N=, такие соединения обладают различными биологическими свойствами, в том числе противоопухолевой, противомикробной, противовирусной, противопаразитарной, противовоспалительное, иммуномодулирующее, противоотечное, антиглаукоматозное, противо-диабетическое и антиоксидантное действие на центральную нервную систему и сердечно-сосудистую систему. Этот фрагмент входит в состав ряда препаратов, используемых для лечения различных заболеваний, имеющих важное значение

для здравоохранения, таких как микробные инфекции и сердечно-сосудистые заболевания. Кроме того, ацилгидразоновый фрагмент включен в структуру ряда соединений, которые могут быть использованы для лечения ряда других заболеваний, таких как шизофрения, болезни Паркинсона, Альцгеймера и Хантингтона.

Ацилгидразоны имеют в своей структуре группу –CO–NH–N=CH–, в которой различают: электрофильный атом углерода (CH=N), нуклеофильный иминный атом азота, с неподеленной электронной парой (CH=N:), и амидный атом азота с кислотным характером (-NH-) [1,2]. Таким образом, молекулы ацилгидразона являются как электрофильными, так и нуклеофильным. Нуклеофильная атака осуществляется по атому азота амина (NH), а электрофильная — по атому кислорода (CO) [3].

Ацилгидразоны также могут проявлять кето-енольную таутомерию, представленная на схеме 1:

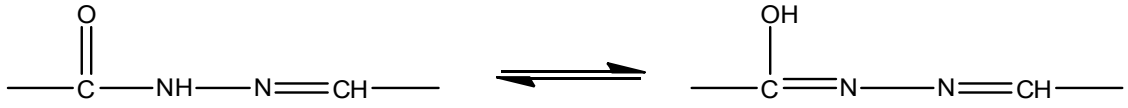
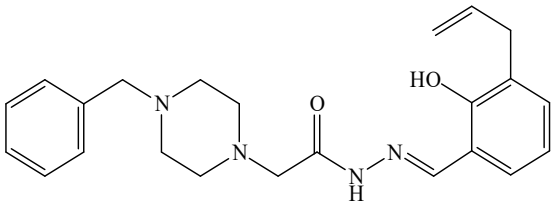


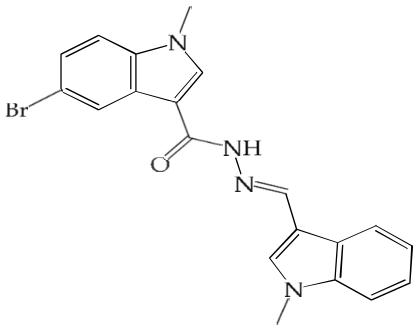
Схема 1

Ацилгидразоны могут образовывать межмолекулярные водородные связи через атом водорода, связанный с амидным азотом (-NH-) и атомом кислорода, между атомом водорода, связанным с иминным углеродом (CH), и атомарным атомом азота (–N=) другой молекулы.

Из данных DrugBank клинических испытаний и сообщений о доклинических данных на животных такие соединения, как PAC-1 (**1**) и LASSBio-294 (**2**), стали перспективными биологически активными соединениями, имеющими ацилгидразоновый фрагмент. Этот фрагмент можно считать полезной привилегированной структурой в медицинской химии, обладающий большим потенциалом для создания лекарств. Преимуществами платформы ацилгидразона является ее синтетическая доступность, возможность функционализации, стабильность в плазме, возможность осуществления конфигурационного контроля [4].



1

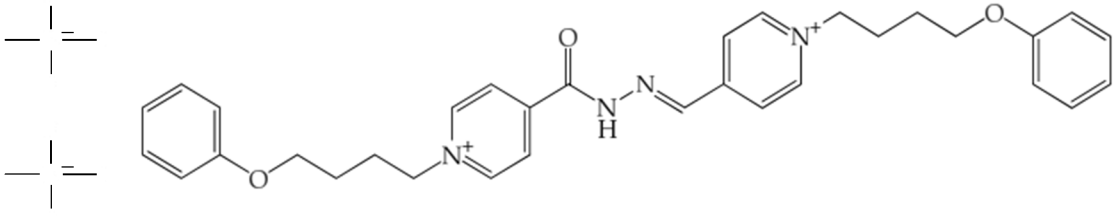


2

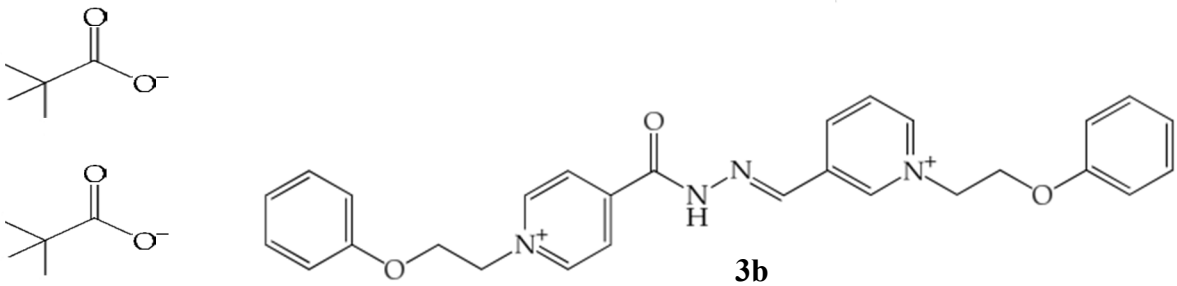
В исследовании [4] было обнаружено, что 5-бром-1-метил-N'-[(E)-(1-метил-1H-индол-3-ил)метилиден]-1H-индол-3-карбогидразид **2**вызывает противораковую активность в клеточных линиях рака груди, шейки матки и колоректального рака путем индуцированияапоптоза клеток. Это действие осуществляется через циклическую аденозинмонофосфат (цАМФ)-зависимую протеинкиназу А, белок p53, а также за счет стимуляции образования активных форм кислорода (АФК) и оксида азота (NO).

Описано множество ацилгидразонов, обладающих антимикробным действием на различные штаммы бактерий. Связь "структура-активность" трудно проанализировать, поскольку соединения химически очень разные. Соединения, действующие на грамотрицательные бактерии, как правило, более гидрофильные, чем те, которые действуют на грамположительные бактерии из-за различий в структуре клеточной стенки. В ряде исследований для разработки активных соединений использовалась скелетная структура ацилгидразона.

Было синтезировано несколько солей ацилгидразона**3a,b** и исследована их антимикробная активность. Следует отметить, что протестированные производные **3a** проявили антимикробную активность против метициллин-резистентного золотистого стафилококка (MRSA) и кишечной палочки. В целом, анализ молекулярно-динамического моделирования показывает, что их антибактериальная активность может определяться структурными особенностями, такими как пиридиловая основа, гидрофобные боковые цепи и связи -CO-NH-N= во время диффузии через клеточную мембрану.



3a



3b

Таким образом, развитие потенциала платформы ацилгидразонов путем молекулярной гибридизации фармакофорными фрагментами является одним из путей поиска агентов нового поколения для комбинированной лекарственной терапии.

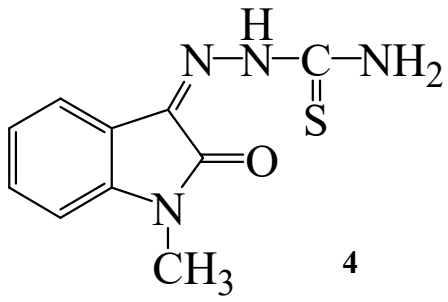
Изатин и его производные на протяжении многих лет привлекают внимание исследователей благодаря своей высокой и разнообразной реакционной способности, а также биологической активности [5-6].

В природе изатин обнаружен в растениях, а также как компонент секреции лягушек и в организме человека, как метаболическое производное адреналина. Производные изатина так же обнаружены в растениях[6].

В настоящее время известно, что производные изатина проявляют широкий спектр биологической активности, такой как антивирусная, антибактериальная, втомчислеипротивотуберкулезная, антимикотическая.

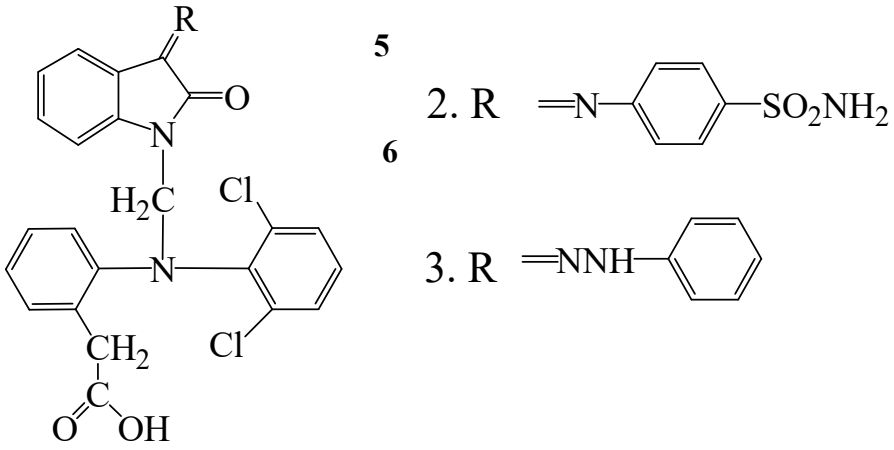
В этом плане наибольший интерес представляют производные изатина с C-N и C=N связями, т.е. основания Манниха, основания Шиффа, гидразоны и тиосемикарбозоны изатина, поскольку эти классы соединений сами по себе обладают биологической активностью.

Известным противовирусным препаратом, применяемым для лечения оспы, является тиосемикарбазонN-метил изатина – Метисазон**4** [6].Важно отметить, что терапевтический эффект метисазона можно усилить или улучшить при его применении совместно с кортизоном [5], обладающим способностью тормозить образование супероксидного, гидроксильного и других свободных радикалов кислорода, т.е. проявлять антиоксидантные свойства. Поэтому модификация тиосемикарбазона изатина пространственно затрудненными фенольными фрагментами может привести к положительному терапевтическому эффекту.

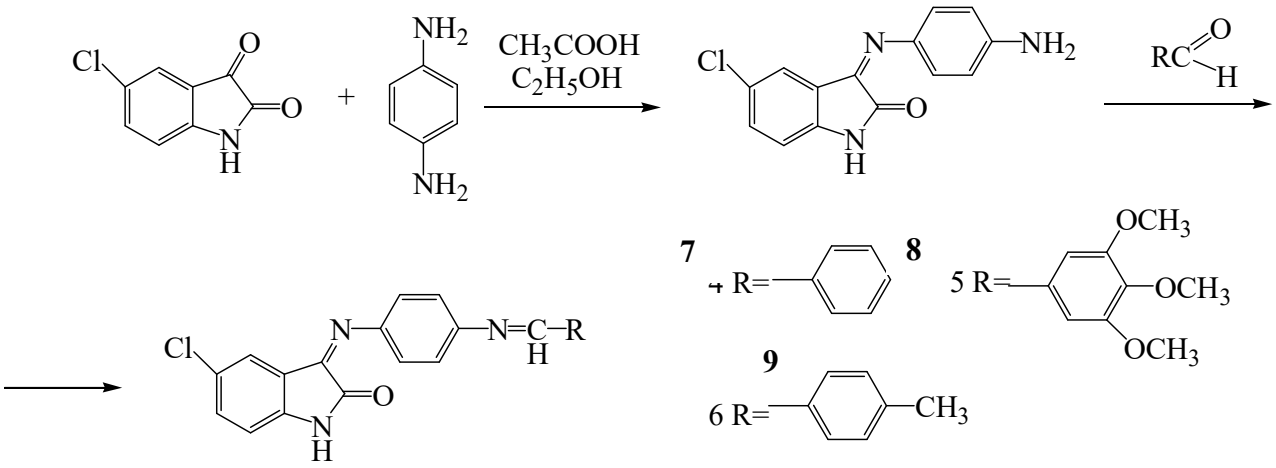


4

Высокую антибактериальную активность проявило описанное в работе [7] гибридное соединение **5**, сочетающее в своей структуре изатиновый и *пара*-аминофенилсульфаниламидный фрагменты. Интересно отметить, что наибольшей антимикотической активностью обладает соединение **6**, не имеющее сульфаниламидного заместителя в ароматическом кольце.



Основания Шиффа **7** и **8**, синтезированные в реакции *пара*-фенилендиамина с 5-хлоризатином, обладают высокой активностью против грамм отрицательных бактерии, при слабой антибактериальной активности против грамм положительных бактерий.



Соединения **8** и **9** проявили так же высокую антимикотическую активность.

Таким образом, можно заключить, что изатиновый фрагмент является активным фармакофором и гибридные соединения на основе производных изатина и пространственно затрудненных фенолов могут обладать различной биологической активностью. В этом плане большой интерес вызывают 5-замещенные, и прежде всего 5-галоген-замещенные, изатины.

В заключение можно сказать, что перспективным направлением создания новых биоактивных систем является применение принципа гибридных структур. Основные подходы к созданию таких биоактивных систем заключаются в разработке новых биоактивных соединений, имеющих в своей структуре две или более фармакофорных групп, или в добавлении дополнительной фармакофорной группы к известной молекуле лекарственного средства. Такие препараты могут обладать более высокой активностью, более низкой токсичностью и комбинацией различных режимов биоактивности.

Список литературы:

1. Zhou, Y.; Zhang, S.; He, H.; Jiang, W.; Hou, L.; Xie, D.; Cai, M.; Peng, H.; Feng, L. Design and synthesis of highly selective pyruvate dehydrogenase complex E1 inhibitors as bactericides. Bioorganic Med. Chem. 2018, 26, 84–95.
2. Lawrence, M.A.W.; Lorraine, S.C.; Wilson, K.-A.; Wilson, K. Review: Voltammetric properties and applications of hydrazones and azo moieties. Polyhedron 2019, 173, 114111.
3. Liu, Y.; Di, Y.; Di, Y.; Qiao, C.; Chen, F.; Yuan, F.; Yue, K.; Zhou, C. The studies of structure, thermodynamic properties and theoretical analyses of 2-[(4-nitro-benzoyl)-hydrazone]-propionic acid. J. Mol. Struct. 2019, 1184, 532–537.
4. Xia, L.; Xia, Y.-F.; Huang, L.-R.; Xiao, X.; Lou, H.-Y.; Liu, T.-J.; Pan, W.-D.; Luo, H. Benzaldehyde Schiff bases regulation to the metabolism, hemolysis, and virulence genes expression in vitro and their structure–microbicidal activity relationship. Eur. J. Med. Chem. 2015, 97, 83–93.
5. Жунгиету Г.И, Рехтер М.А. Изатин и его производные / Г.И Жунгиету, М.А. Рехтер - Кишинев: Штиинца, 1977. - 228с.
6. Joaquim F.M. da Silva. The Chemistry of Isatins: a Review from 1975 to 1999 / Joaquim F.M. da Silva, S.J. Garden, A.C. Pinto // J.Braz.Chem.Soc. - 2011. - V.12. - №3. - P. 273-324.
7. RavichandranV.SynthesisandantimicrobialactivityofMannichbasesofisatin anditsderivativeswith 2-[(2, 6-dichlorophenyl)amino]phenylaceticacid / V.Ravichandran, S.Mohan, K.SureshKumar // Arkivok.- 2007.- XIV.- P.51-57

УДК 547.022; 544.478

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПАЛЛАДИЕВОГО КОМПЛЕКСА ГИПЕРРАЗВЕТВЛЕННОГО ПОЛИЭФИРОПОЛИБЕНЗОИЛКАРБАМАТА В РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ

Аспирант: Вагапова А.И.
Научный руководитель д.х.н. профессор Кутырев Г.А.
Кафедра технологии переработки полимеров и композиционных материалов

Аннотация: Синтезирован гиперразветвленный полиэфирополибензоил-карбамат **2** реакцией гиперразветвленного полиэфирополиола второй генерации марки Boltorn H20 с бензоилизоцианатом **1**. Методом ^{1}H ЯМР спектроскопии установлено, что степень функционализации концевых ОН-групп равна 25%. В ИК-спектре соединения **2** отмечено появление полос поглощения валентных колебаний связей N-H при 3094 см$^{-1}$ и C=C$_{Ph}$ в области 1585-1277 см$^{-1}$. Палладиевый комплекс гиперразветвленного полиэфира с бензоилкарбаматными группами **3** получен реакцией хлорида палладия(II) с лигандом **2**. Структура комплекса **3** установлена методом ИК спектроскопии. По данным ТГА установлено, что массовое содержание палладия в комплексе составляет 14%.

Каталитическая активность комплекса **3** определялась в реакции гидрирования альфа-метилстирола до изопропилбензола. Эффективная константа скорости при 45^0C составила 2,317·10-3 $л \cdot г_{кат}^{-1} с^{-1}$, энергия активации реакции равна 61,2 $кДж \cdot моль^{-1}$.

Ключевые слова: гиперразветвленный полиэфир, палладиевый комплекс, бензоилкарбаматные группы, каталитическая активность, гидрирование

CATALYTIC ACTIVITY OF PALLADIUM COMPLEX OF HYPERBRANCHED POLYESTER POLYBENZOYLCARBOMATE IN HYDROGENATION REACTION

Post-graduate student: Vagapova A.I.
Scientific adviser Doctor of ChemicalSciences professor Kutyrev G.A.
Department of Department Of Polymers And Composite Materials Processing Technology

Abstract: Hyperbranched polyester polybenzoylcarbamate **2** was synthesized by reaction of hyperbranched polyester polyol second generation Boltorn H20 with benzoyl isocyanate **1**. The degree of functionalization was found to be 25% by ^{1}H NMR spectroscopy. Analysis of the IR spectrum of compound **2** showed the appearance of absorption bands of valence vibrations of N-H bonds at 3094 cm^{-1} and $C{=}C_{Ph}$ in the region of 1585-1277 cm^{-1}. The palladium complex of hyperbranched polyester with benzoylcarbamate groups **3** was prepared by reaction of palladium(II) chloride with ligand **2**. The structure of complex **3** was established by IR spectroscopy, according to TGA the mass content of palladium was found to be 14%. The catalytic activity of complex **3** was determined in the hydrogenation reaction of alpha-methylstyrene to isopropylbenzene. The effective rate constant at 45^0C was $2.317 \cdot 10^{-3}$ $l \cdot g_{kat}^{-1} s^{-1}$, and the activation energy of the reaction was 61.2 $kJ \cdot mol^{-1}$.

Key words: hyperbranched polyester, palladium complex, benzoylcarbamate groups, catalytic activity, hydrogenation

Кумольный метод является основным способом получения ацетона и фенола. Однако данный технологический процесс сопровождается образованием побочного продукта окисления – альфа-метилстирола, который традиционно перерабатывают реакцией гидрирования до изопропилбензола и возвращают в производство. Используемые в настоящее время в промышленности неорганические катализаторы гидрирования позволяют обеспечить высокую скорость процесса, однако приводят к образованию наряду с изопропилбензолом продукта полного гидрирования - изопропилциклогексана. В связи с этим создание новых высокоэффективных и в тоже время селективных гетерогенных катализаторов остается актуальной задачей химической науки и промышленности [1].

Перспективной матрицей для стабилизации ионов металлов являются гиперразветвленные полимеры. Благодаря своей уникальной сверхразветвленной структуре они позволяют создавать наноразмерные комплексы с большим количеством каталитически активных центров на периферии молекулы, что может позволить уменьшить расход благородных металлов с сохранением высокой активности [2].

Раннее было установлено, что гиперразветвленные полиэфиры на основе Boltorn H20 с концевыми бензоилкарбаматными группами образуют термодинамически и термически устойчивые комплексы с ионами переходных металлов [3], однако нет сведений об использовании данных лигандов в качестве матрицы для ионов палладия(II). В связи с этим целью настоящей работы является синтез гиперразветвленного полиэфира с терминальными бензоилкарбаматными группами и изучение влияние гиперразветвленной матрицы на каталитичекую активность комплексов с ионами Pd(II) на примере реакции гидрирования альфа-метилстирола.

Гиперразветвленный полиэфирополибензоилкарбамат **2** получен в две стадии. На первой стадии синтезирован бензоилизоцианат **1** реакцией бензоилхлорида с триметилсилилизоцианатом (рисунок 1, А). Далее проводили реакцию гиперразветвленного полиэфирополиола Boltorn H20 с бензоилизоцианатом **1** с образованием гиперразветвленного полиэфирополибензоилкарбамата **2** (рисунок 1, В).

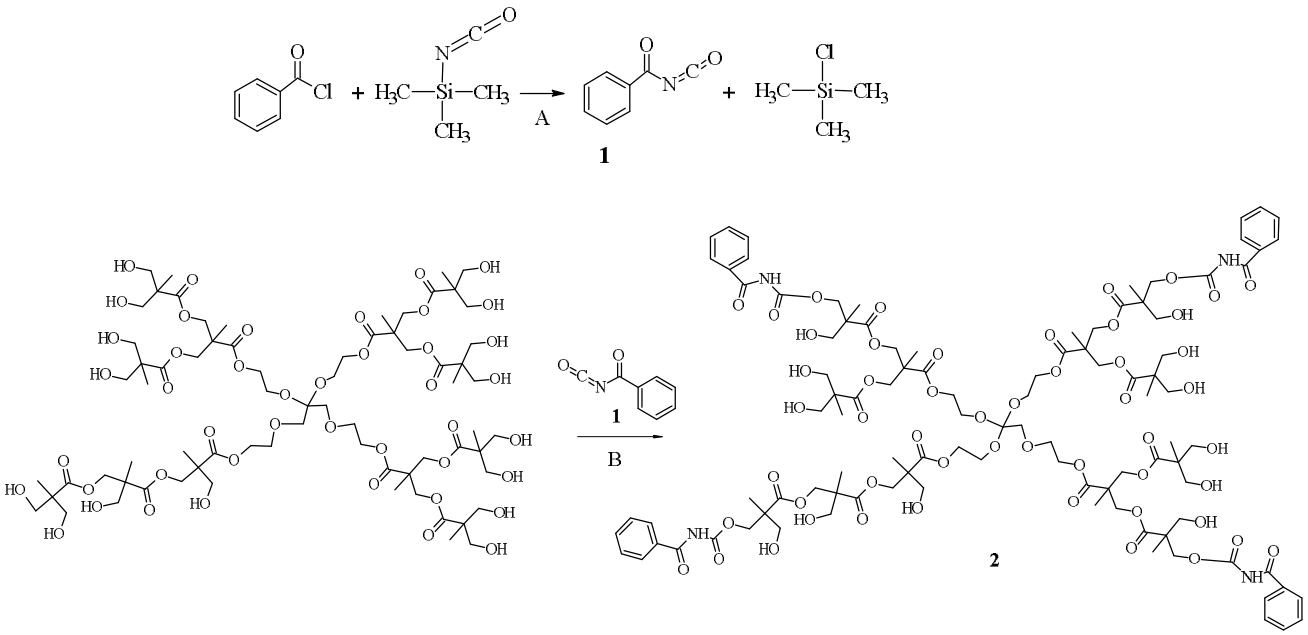


Рисунок 1 –Синтез гиперразветвленного полиэфирополибензоилкарбамата **2**; А – синтез бензоилизоцианата **1**, В – синтез гиперразветвленного полиэфирополибензоилкарбамата **2**

Методом ЯМР ^{1}H спектроскопии установлено, что в соединении **2** замещению на концевые бензоилкарбаматные группы подверглось 4 из 12

гидроксильных групп исходного гиперразветвленного полиэфирополиола. При сравнении ИК спектров исходного полиэфирополиола Boltorn H20 и бензоилкарбаматного производного **2** отмечено появление полос поглощения валентных колебаний связи N-H при 3094 $см^{-1}$, а также валентных колебаний связи $C=C_{Ph}$ в области 1585-1277 $см^{-1}$ [4]. Всё это свидетельствует об образовании гиперразветвленного полиэфира с бензоилкарбматными группами.

Комплекс гиперразветвленного полиэфирполибензоилкарбамата с ионами Pd(II) **3** получен реакцией гиперразветвленного полиэфирополибензоилкарбамата **2** с солью $PdCl_2$ (рисунок 2). Соединение **3** представляет собой твердое вещество, темно-коричневого цвета.

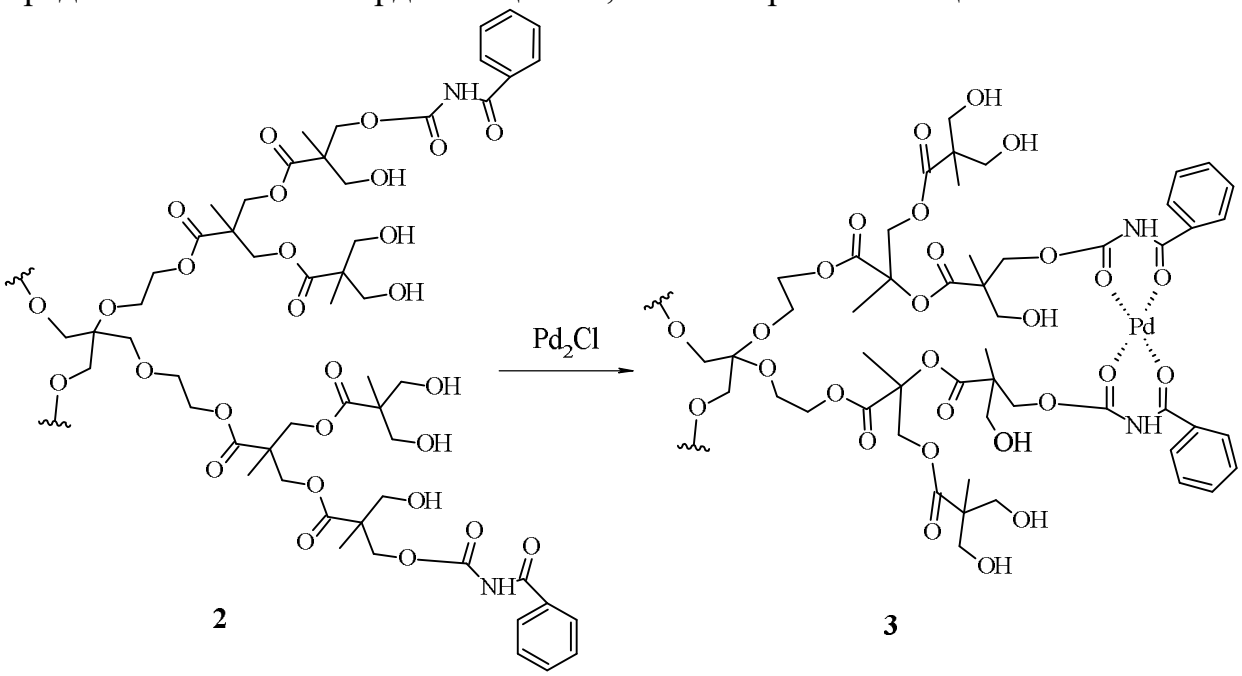


Рисунок 2 – Синтез комплекса гиперразветвленного полиэфирполибензоилкарбамата **3** с ионами Pd(II)

Методом ИК спектроскопии установлено участие атомов кислорода C=O бензоильных фрагментов в координации с ионами Pd(II) [5]. Методом температурно-гравиметрического анализа показано, что температура термостабильности соединения **3** равна 124°C. Определено, что содержание Pd составляет 14 масс %.

Каталитическую активность соединения **3** определяли в реакции гидрирования альфа-метилстирола до изопропилбензола. В таблице 1 представлены основные характеристики каталитической активности палладиевого комплекса гиперразветвленного полиэфирополибензоилкарбамата **3**.

Таблица 1 – Энергия активации, предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса и константа скорости гидрирования альфа-метилстирола с участием комплекса **3**

Катализатор	A, $л \cdot г_{кат}^{-1} с^{-1}$	$E_н$, $кДж \cdot моль^{-1}$	k_{eff} (45°C), $л \cdot г_{кат}^{-1} с^{-1}$
Комплекс **3**	$2{,}7 \cdot 10^{7}$	61,2	$2{,}317 \cdot 10^{-3}$

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования гиперразветвленных полиэфиров в качестве матрицы для ионов палладия в каталитических процессах гидрирования непредельных соединений.

Список литературы:

1. Закошанский В.М., Кошелев Ю.Н. Альтернативные методы переработки альфа-метилстирола: гидрирование в кумол и выделение в качестве товарного продукта // Российский химический журнал. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего …, 2008. Vol. 52, № 4. P. 112–116.

2. Кутырева М.П. et al. Новые материалы: биологически активные гиперразветвленные H766 полимеры и их металлокомплексы. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего …, 2014.

3. Кутырев Г.А. et al. Гиперразветвленные полиэфиры, содержащие терминальные бензоил-и бензоилтиокарбаматные группы // Вестник Технологического университета. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего …, 2018. Vol. 21, № 9. P. 69–73.

4. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. 2012.

5. Arslan H., Flörke U., Külcü N. Theoretical studies of molecular structure and vibrational spectra of O-ethyl benzoylthiocarbamate // Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc. 2007. Vol. 67, № 3. P. 936–943.

УКД 543.635

ТЕРПЕНЫ И ИХ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Студент: Гафиятова Д.Л. (гр. 4111-11)
Научный руководитель: к.т.н доцент Петрова М.А.
Кафедра «органической химии имени академика А.Е. Арбузова» (ОХ)

Аннотация: Терпены играют важную роль в жизни человека и являются углеводородами, которые широко распространены в природе, имеют разнообразные биологические свойства. Они находятся во многих растениях и отвечают за создание характерных ароматов, оказывают большое влияние на организм человека, взаимодействуя с клеточными и нервными рецепторами, и могут усилить активность дофамина, что в свою очередь регулирует чувство

удовлетворенности, мотивацию и настроение. Запахи терпенов играют важную роль в повседневной жизни человека, воздействуя на наше физическое и психическое состояние, а также влияя на наши предпочтения и поведение. Например, лаванда способна снимать стресс и вызывать расслабление благодаря компоненту линалоолу, который является ключевым в ее составе. Также ароматы могут помочь создать определенную атмосферу в помещениях, например, эвкалипт может очистить воздух и придать ощущение свежести. Некоторые ароматы терпенов могут улучшить настроение и повысить концентрацию, как, например, аромат розмарина, который стимулирует мозг и улучшает память.

Ключевые слова: терпены, ароматы, линалоол, цинеол, α-пинен.

TERPENES AND THEIR ROLE IN HUMAN LIFE

Student: Gafiyatova D.L. (gr. 4111-11)
Scientific supervisor: Ph.D. Associate Professor Petrova M.A.
Department of Organic Chemistry named after Academician A.E. Arbuzov (OH)

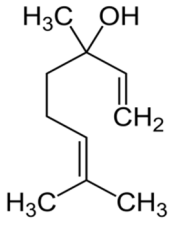
Abstract: Terpenes play an important role in human life and are hydrocarbons that are widespread in nature and have a variety of biological properties. They are found in many plants and are responsible for creating characteristic aromas, have a great effect on the human body by interacting with cellular and nerve receptors, and can enhance dopamine activity, which in turn regulates feelings of satisfaction, motivation and mood. The smells of terpenes play an important role in human daily life, affecting our physical and mental state, as well as influencing our preferences and behavior. For example, lavender is able to relieve stress and induce relaxation due to the linalool component, which is key in its composition. Aromas can also help create a certain atmosphere in the rooms, for example, eucalyptus can purify the air and give a feeling of freshness. Some aromas of terpenes can improve mood and increase concentration, such as rosemary, which stimulates the brain and improves memory.

Keywords: terpenes, aromas, linalool, cineol, α-pinene.

Терпены - это класс химических соединений, которые обнаруживаются во многих растениях, они способны создавать характерные ароматы Терпены имеют большое влияние на организм человека, взаимодействуя с клеточными и нервными рецепторами, и могут усиливать активность дофамина, что в свою очередь, регулирует чувство удовлетворенности, мотивацию и настроение.

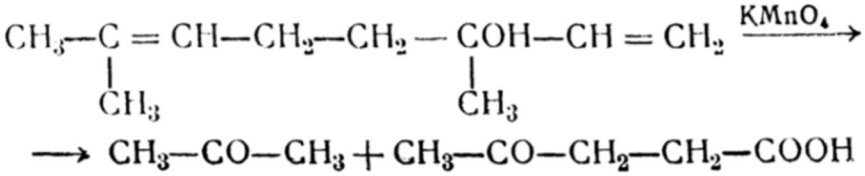
Запахи терпенов играют значительную роль в повседневной жизни человека, оказывая воздействие на наше физическое и психическое состояние, а также влияя на наши предпочтения и поведение. Вот несколько основных аспектов их влияния:

Ароматы терпенов могут оказывать сильное психологическое воздействие на человека. Например, аромат лаванды известен своей способностью снимать стресс и приводить к расслаблению. Одним из ключевых химических соединений лаванды является линалоол, который отвечает за успокаивающие свойства лаванды. Линалоол представляет собой спирт, часто встречающийся в естественных эфирных маслах. Он является главной составной частью мексиканского линалое, бергамотного, лавандового, кориандрового и других эфирных масел. Встречается как в свободном виде, так и в виде эфиров органических кислот.



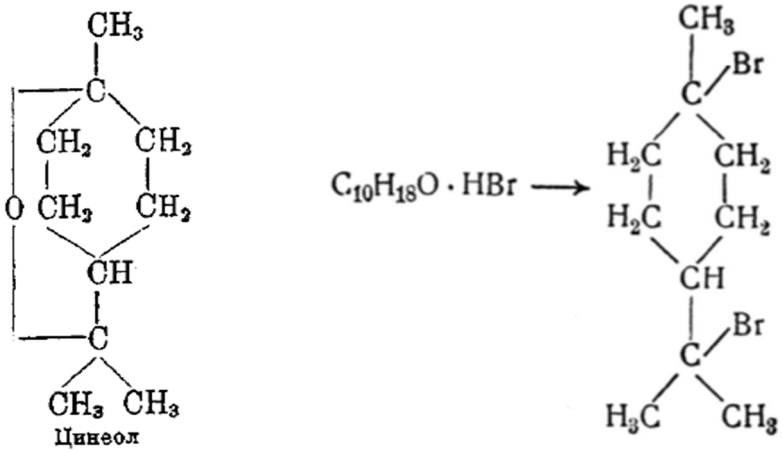
(Формула линалоола)

При окислении линалоола перманганатом калия получаются ацетон и левулиновая кислота:



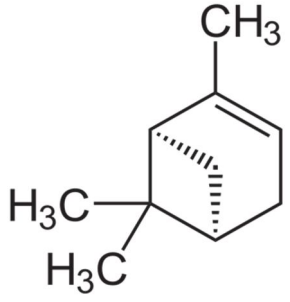
Левулиновая кислота используется в производстве различных химических соединений, таких как метиллевулинат (который может быть использован в качестве «зеленого» растворителя) или аминолевулиновая кислота (используемая в фармацевтике). Ацетон используется в качестве растворителя во множестве химических реакций для синтеза органических соединений, таких как пластмассы, смолы, синтетические волокна, лекарственные препараты.

- Ароматы также могут использоваться для создания определенной атмосферы в помещениях. Например, использование эвкалипта может помочь очистить воздух и создать ощущение свежести. Основными компонентами масла являются эвкалиптол (цинеол), альфа-пинен, бета-пинен и лимонен. Эти компоненты придают листьям эвкалипта характерный аромат, а также обладают антисептическими и противовоспалительными свойствами. Весьма интересна способность цинеола образовывать продукты присоединения с разнообразными веществами. Галоидоводородные кислоты присоединяются к цинеолу, образуя разлагаемые водой кристаллические продукты определенного стехиометрического состава. При длительном стоянии кристаллические продукты присоединения могут превратиться в дигалоидгидраты дипентена



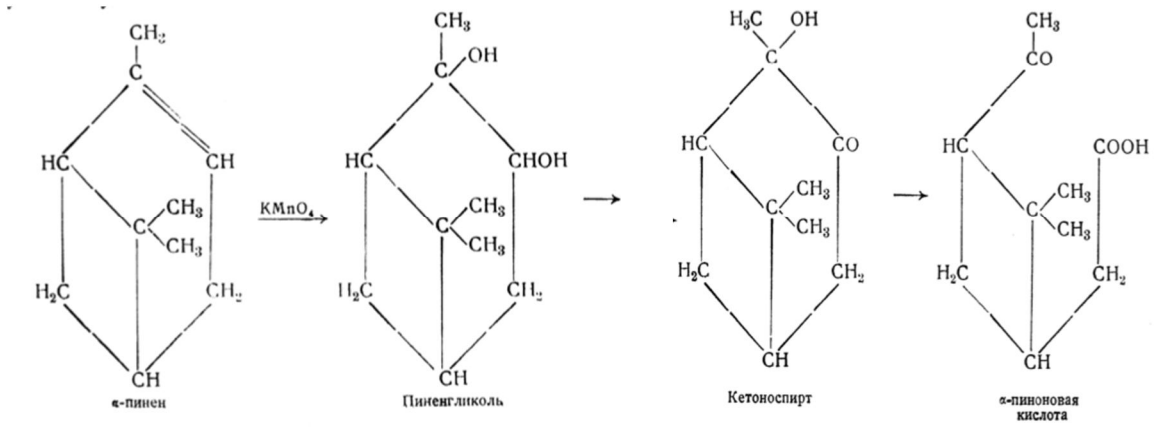
Дигалоидгидрат дипентена может быть использован в промышленности в качестве антиоксиданта и консерванта. Он может добавляться в продукты для предотвращения окисления и сохранения свежести.

- Некоторые ароматы терпенов могут помочь повысить концентрацию и улучшить настроение. Например, аромат розмарина известен своим способом стимулировать мозг и улучшать память. В состав эфирного масла входят α-пинен , камфен, цинеол, борнеол, L-камфора, сесквитерпеновый углеводород (кариофиллен), борнилацетат, лимонен, смолы и горечи. По праву α-пинен может быть отнесен к наиболее важным из всех терпеновых углеводородов как вследствие своего чрезвычайно широкого распространения в эфирных маслах, так и в результате важного его значения для промышленности. Является сырьем в производстве камфоры, терпина, некоторых витаминов.



(α-пинен)

В результате окисления α-пинена могут быть получены последовательно: пиненгликоль, кетоноспирт, α-пиноновая кислота.



Альфа-пиноновая кислота может использоваться в качестве промежуточного продукта для производства синтетических смол, лаков и клеев.

Таким образом, терпены играют не только роль в создании ароматов растений, но и имеют значительное влияние для психического и физического благополучия человека.

Список литературы:

1. Основы химии терпенов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Пономарёв, Э. И. Фёдорова ; Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2014. — 56 с.

2. Terpenes: substances useful in human healthcare. Paduch R., Kandefer-szerszeń M., Trytek M., Fiedurek Ja. Archiwum Immunologiae et Therapia Experimentalis. 2007. Т. 55. № 5. С. 315-327

3. Кузнецов Д. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / Д. Г. Кузнецов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 556 с.

УДК 547.97

НАТУРАЛЬНЫЕ КРАСИТЕЛИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Студентка: Зарипова Р.Д.
Научный руководитель: к.п.н., преподаватель химии Нахматулина А.Р.
Казанский технологический колледж ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Аннотация: Почти вся одежда, которую мы носим, сшита из окрашенных тканей. Для этого обычно в ход идут синтетические красители, которые могут нанести вред здоровью, вызывая аллергические реакции кожи, так как при окрашивании используются агрессивные вещества, закрепители, формальдегиды и прочие соединения, с помощью которых производители делают окраску более стойкой [1]. Однако применение натуральных красителей в таком случае может стать альтернативой синтетическим. Ведь они имеют ряд преимуществ, среди которых можно выделить лечебные свойства, профилактику аллергических

реакций, поскольку употребление продуктов, окрашенных хлорофиллом, кверцетином, антоцианом повышает устойчивость организма к развитию злокачественных опухолей, сердечно-сосудистых заболеваний [2]. Изучение свойств растительных пигментов показало, что на их цвет в основном оказывают влияние среда, температура, свет. Тем самым, имея в наличии несколько видов растений, можно получить палитру различных оттенков, что связано с изменением уровня pH. А для сохранения яркости цвета тканей, окрашенных натуральными красителями, были исследованы свойства гипоаллергенных стиральных порошков и подобран наиболее щадящий его вариант.

Ключевые слова: натуральные красители, пигменты, аллергические реакции, цвет, окрашивание.

NATURAL DYES FOR THE PREVENTION OF ALLERGIC REACTIONS

Student: Zaripova R.D.
Scientific supervisor: Candidate of Pedagogical Sciences, teacher of Chemistry Nakhmatulina A.R.
Kazan Technological College of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "KNRTU"

Abstract: Almost all the clothes we wear are made of dyed fabrics. To do this, synthetic dyes are usually used, which can harm health by causing allergic skin reactions, since aggressive substances, fixers, formaldehydes and other compounds are used during coloring, with the help of which manufacturers make the coloring more resistant [1]. However, the use of natural dyes in this case can become an alternative to synthetic ones. After all, they have a number of advantages, among which are medicinal properties, prevention of allergic reactions, since the use of products stained with chlorophyll, quercetin, anthocyanin increases the body's resistance to the development of malignant tumors, cardiovascular diseases [2]. The study of the properties of plant pigments has shown that their color is mainly influenced by the environment, temperature, and light. Thus, having several types of plants available, you can get a palette of different shades, which is associated with a change in the pH level. And to preserve the brightness of the color of fabrics dyed with natural dyes, the properties of hypoallergenic washing powders were studied and the most gentle version was selected.

Keywords: natural dyes, pigments, allergic reactions, color, staining.

При выборе одежды яркость цвета привлекает внимание многих людей. Синтетические красители являются очень популярными в окрашивании тканей на производстве. Но химический состав, который используется при обработке ткани те же красители, закрепители, формальдегиды для устойчивости окраски ткани [1], фиксаторы краски, содержащие соли тяжёлых металлов, все это может

привести к аллергическим реакциям [3]. Поэтому нами рассмотрен один из способов окрашивания тканей, при котором используются натуральные красители. Их главными достоинствами являются экологичность, а также то, что при употреблении продуктов, окрашенных растительными пигментами, такими как антоциан, кверцетин, хлорофилл, повышается устойчивость организма к развитию злокачественных опухолей, сердечно-сосудистых заболеваний [2]. А значит, при окрашивании тканей натуральными красителями, последние не будут негативно влиять на здоровье человека, а скорее наоборот смогут служить профилактикой аллергических реакций. А для сохранения яркости цвета тканей, окрашенных натуральными красителями, были исследованы свойства гипоаллергенных стиральных порошков и подобран наиболее щадящий его вариант.

Целью работы является изучение свойств натуральных красителей и рассмотрение возможности их применения для профилактики аллергических реакций.

Красители являются растворимыми веществами, способными проникать глубоко в структуру материала и образовывать крепкие взаимосвязи с волокнами [4].

Рассмотрены свойства пигментов, содержащиеся в красильных растениях.

Антоцианы, будучи пирилиевыми солями, легко растворимы в воде и полярных растворителях, малорастворимы в спирте и нерастворимы в неполярных растворителях. Общая структура антоцианов представлена на рисунке 1.

Антоцианидины	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7
Аурантинидин	-H	-OH	-H	-OH	-OH	-OH	-OH
Цианидин	-OH	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
Дельфинидин	-OH	-OH	-OH	-OH	-OH	-H	-OH
Европинидин	$-OCH_3$	-OH	-OH	-OH	$-OCH_3$	-H	-OH
Лютеолинидин	-OH	-OH	-H	-H	-OH	-H	-OH
Пеларгонидин	-H	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
Мальвидин	$-OCH_3$	-OH	$-OCH_3$	-OH	-OH	-H	-OH
Пеонидин	$-OCH_3$	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
Петунидин	-OH	-OH	$-OCH_3$	-OH	-OH	-H	-OH
Розинидин	$-OCH_3$	-OH	-H	-OH	-OH	-H	$-OCH_3$

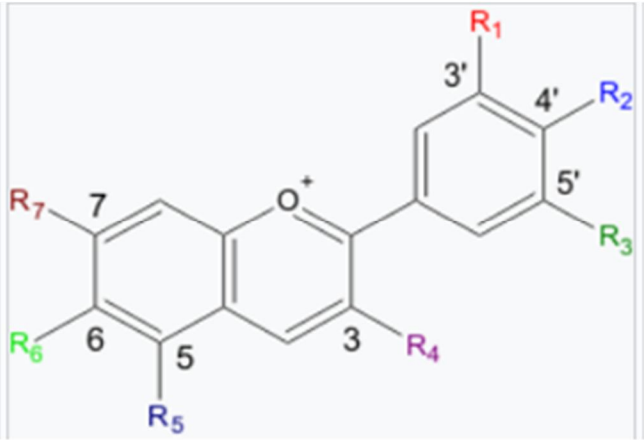


Рисунок 1 – Общая структура антоцианов

В силу высокой электрофильности хроменилиевого цикла структура и, соответственно, окраска антоцианов и антоцианидинов обуславливается их чувствительностью к pH: в кислой среде (pH < 3) антоцианы (и антоцианидины) существуют в виде пирилиевых солей, при повышении pH до ~4—5 происходит присоединение гидроксид-иона с образованием бесцветного псевдооснования, при pH до ~6—7 происходит отщепление воды с образованием хиноидной формы, которая, в свою очередь, при pH ~7—8 отщепляет протон с

образованием фенолята, и при pH выше 8 фенолят хиноидной формы гидролизуется с разрывом хроменового цикла и образованием соответствующего халкона [5]. Содержится в аронии черноплодной, чернике, винограде, краснокочанной капусте и др.

Кверцетин – растительный флавонол из группы флавоноидов полифенолов. Структура кверцетина представлена на рисунке 2. Представляет собой лимонно-желтые кристаллы, слаборастворимые в воде, спиртах и эфирах, хорошо растворимы в уксусной кислоте и щелочах; плавится с разложением. Важным фактором, влияющим на реакционную способность кверцетина, является pH среды [6]. Содержится в шелухе лука, черном, зелёном чае и др.

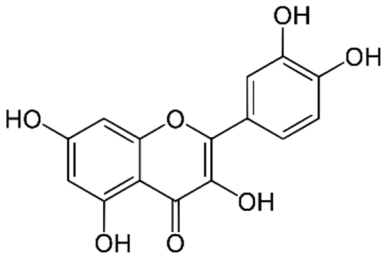


Рисунок 2 – Структура кверцетина

Хлорофиллы – зелёные пигменты, производные порфирина, окрашивающие хлоропласты самых различных растений и водорослей в зелёный цвет. Структурные формулы хлорофилла a и хлорофилла b представлены на рисунке 3.

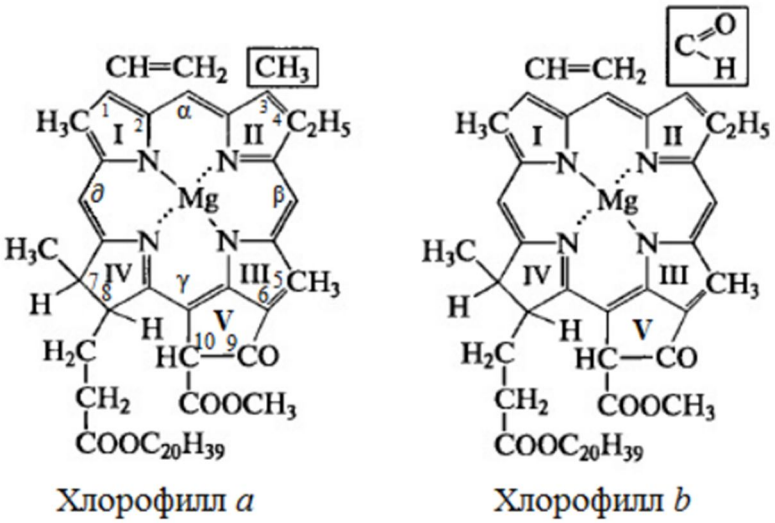


Рисунок 3 – Структурные формулы хлорофилла a и хлорофилла b

В твердом виде хлорофилл a представляет собой аморфное вещество сине-черного цвета. Хлорофиллы хорошо растворимы в этиловом эфире, бензоле, хлороформе, ацетоне, этиловом спирте, плохо растворимы в петролейном эфире. Раствор хлорофилла a в этиловом эфире имеет сине-зеленый цвет, хлорофилла b желто-зеленый [7].

Согласно изученным свойствам растительных пигментов, можно сделать вывод, что на цвет пигмента в основном оказывают влияние среда, температура, свет. Благодаря изменению pH среды можно, имея несколько видов красильных растений, получить ещё больше различных вариантов цветов и оттенков.

Экспериментальная часть работы началась с извлечения пигментов из растений. Для этого измельченный растительный материал вываривался. И процеженным отваром производилось окрашивание хлопчатобумажной ткани полученными красителями. После закрепили окраску раствором уксусной кислоты [8].

Результат окрашивания представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Одежда, окрашенная натуральными красителями

Поскольку натуральные красители малоустойчивы к воздействию химических веществ, важно правильно подобрать стиральный порошок, чтобы сохранить яркость окрашенной ткани. Исследование состава гипоаллергенных стиральных порошков позволило выявить наиболее щадящий из них марки SYNERGETIC для стирки тканей, окрашенных натуральными красителями. Исследование представлено на рисунке 5. Также мы приготовили стиральный порошок из доступных ингредиентов, варьируя содержания в нём мыла, соды, соли, который не уступает торговым маркам [9].

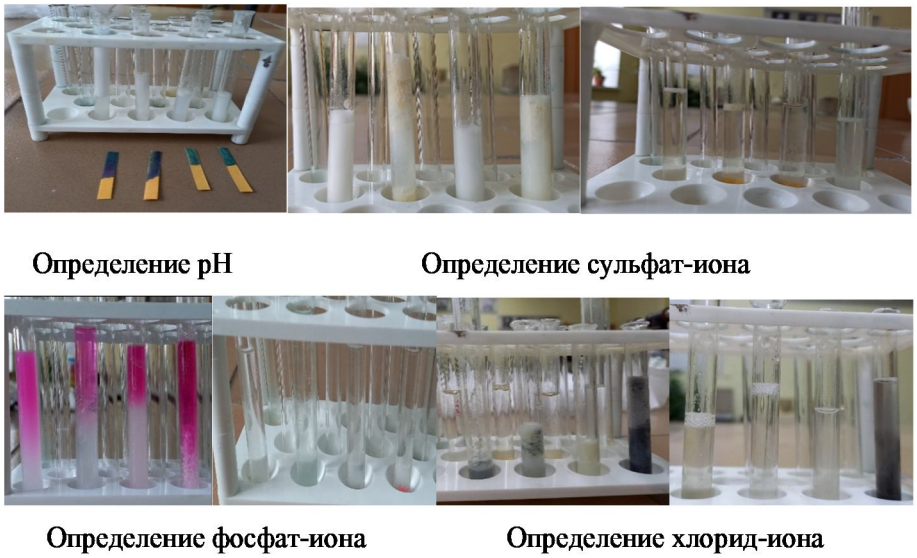


Рисунок 5 – Исследование гипоаллергенных стиральных порошков

Таким образом, можно сделать вывод, что натуральные красители могут применяться для окрашивания тканей и служить для профилактики аллергических реакций.

Список литературы:

1. Причины появления аллергии на текстиль [электронный ресурс] URL: https://www.labellamama.ru/news/pochemu-moget-poyavlyatsya-allergiya-na-materialy/?ysclid=lrns4ogpni679996512/

2. Влияние красителей на организм, органическая замена [электронный ресурс] URL: https://miltex.by/articles/health-lifestyle/dyes-impact/

3. Палитра без токсинов [электронный ресурс] URL: https://ecosphere.press/2021/05/25/palitra-bez-toksinov-pochemu-modnye-brendy-perehodyat-s-himicheskih-krasitelej-na-bakterii-i-sazhu/

4. Кричевский Герман Евсеевич. «Возрождение природных красителей»: [для колорирования текстиля, кожи, меха, бумаги; как лекарств и БАВов; для солнечных батарей: монография] / Г. Е. Кричевский. - Москва: Паблит, 2017. – 565 с.;

5. Антоцианы [электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%8B;

6. Кверцетин [электронный ресус] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-ispolzovaniya-krasiteley-izvlekaemyh-iz-rastitelnogo-syrya-dlya-kolorirovaniya-tekstilnyh-materialov-coobschenie/viewer;

7. Хлорофилл [электронный ресурс] URL: https://diss.muctr.ru/media/dissertations/2017/10/%D0%A2%D1%85%D0%B0%D0%BD_%D0%A2%D0%B0%D0%B9%D0%BA__%D0%90%D0%90%D0%A0__03.10.2017_real.pdf

8. Зарипова Р. Д., Нахматулина А. Р. Получение натуральных красителей и их использование в современной жизни человека // Жить в XXI веке: Материалы конкурса научных работ студентов и аспирантов КНИТУ – изд-во: Научно-инновационный центр, 2022. – С. 24-27;

9. Зарипова Р. Д., Нахматулина А. Р. Исследование состава и свойств гипоаллергенных стиральных порошков и их использование для тканей, окрашенных натуральными красителями // Творчество юных: сборник трудов 26-й Региональной научно-практической конференции учащихся. Редколлегия: А.В. Бабич [и др.]. Москва, 2022. – С. 517-523.

УДК 547.743.1

СИНТЕЗ ТРИФЕНИЛФОСФОНИЕВЫХ СОЛЕЙ НА ОСНОВЕ АММОНИЕВЫХ АЦИЛГИДРАЗОНОВ

Студент: Иванова А.А.
Научный руководитель к.х.н. доцент Богданов А.В., д.х.н. профессор Бухаров С.В.
Кафедра технологии основного органического и нефтехимического синтеза им. профессора Г.Х. Камая

Аннотация: осуществлен синтез нового класса смешанных аммониево-фосфониевых солей на ацилгидразонной платформе. Полученные соединения проявляют высокую антимикробную активность по отношению к некоторых патогенным грамположительным бактериям и являются перспективным классом соединений для поиска новых биологически активных веществ.

Ключевые слова: аммониевые, фосфониевые соли, ацилгидразоны, синтез, биологическая активность.

SYNTHESIS OF TRIPHENYLPHOSPHONIUM SALTS BASED ON AMMONIUM ACYLHYDRAZONES

Student Ivanova A.A.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Bogdanov A.V., Ph.D. Professor Bukharov S.V.
Department of Technology of Basic Organic and Petrochemical Synthesis named after Professor G.H. Kamai

Abstract: A new class of mixed ammonium-phosphonium salts has been synthesized on an acylhydrazone platform. The obtained compounds exhibit high antimicrobial activity against some pathogenic Gram-positive bacteria and are a promising class of compounds for the search for new biologically active substances.

Key words: ammonium, phosphonium salts, acylhydrazones, synthesis, biological activity.

Полифункциональные биологически активные вещества представляют большой интерес и привлекают к себе внимание исследователей во всем мире. Такие соединения могут обладать повышенной активностью, несколькими видами биологической активности, пониженной токсичностью. Среди полифункциональных биологически активных веществ важное место занимают соединения, содержащие ониевые, в основном фосфониевые и аммониевые, фрагменты. Кроме повышенной биологической активности, обусловленной ониевыми фрагментами, такие соединения часто являются водорастворимыми, вследствие чего обладают хорошей биодоступностью и способностью к адресной доставке. Интерес к аммониевым производным обусловлен, прежде всего, проявлением ими широкого спектра биологической активности [1]. Разнообразной биологической активностью обладают и соли фосфония, например, ионы Скулачева [2], фосфониевые производные 2,6-ди-трет-бутилфенола [3], фосфониевые соли производных пиридоксина [4].

Ранее мы установили, что ацилгидразоны на основе пирокатехина и реактивов Жирара, а также их аналогов обладают высокой антимикробной и антиоксидантной активностью по отношению к грам-положительным бактериям [5, 6]. В настоящей работе проведен синтез гибридных соединений, содержащих одновременно фосфониевые и аммониевые, фрагменты на ацилгидразоновом каркасе.

Соединения **3a-d** получены по приведенной ниже схеме (схема 1) в растворе этанола с высоким выходом.

На рисунках 1 и 2 представлены спектры ЯМР^{1}H и ^{31}P ацилгидразона **3a**.

Как видно из рисунков 1 и 2, в спектрах полученных продуктов присутствует двойной набор сигналов протонов и атома фосфора, что, как известно, может быть обусловлено цис/транс изомерией относительно двойной C=N связи, а также затрудненным вращением в амидном фрагменте HN-C(O) [7].

Наибольшую активность по отношению к штаммам золотистого стафилококка (*S. aureus*, МИК 1.75 мк/л), восковой бациллы (*B. cereus*, МИК 3.9 мк/л) проявил ацилгидразон **3d**. Это соединение оказалось активным и по отношению к клиническим штаммам золотистого стафилококка, устойчивым к действию и фторхинолоновых, и бета-лактамных антибиотиков (МИК 1.9 мг/л), а также к клиническим изолятам, устойчивым только к действию фторхинолонов (МИК 0.9 мг/л).

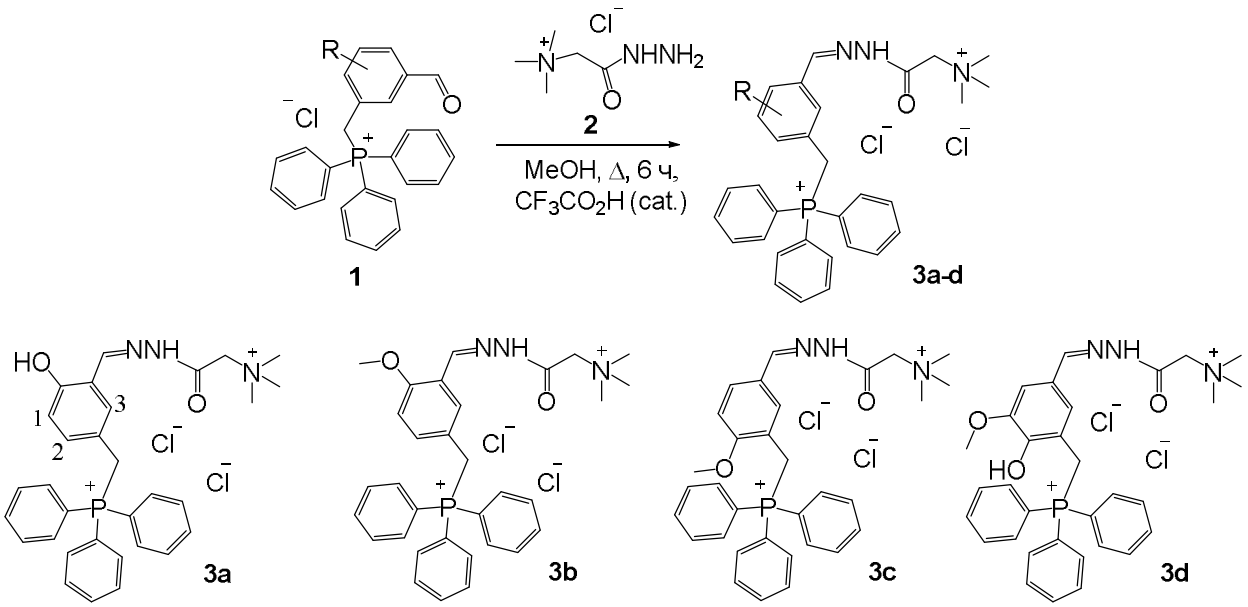


Схема 1

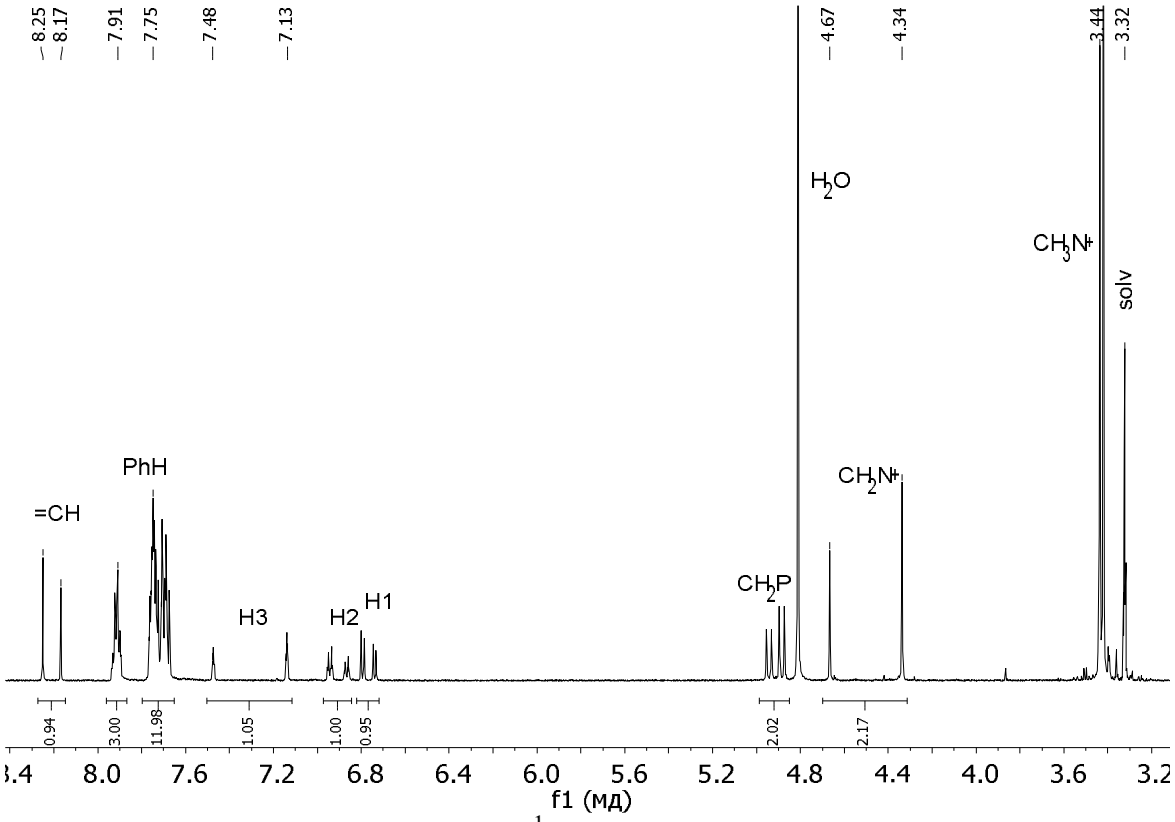


Рис.1 Спектр ЯМР ^{1}H соединения **3a**, CD_3OD

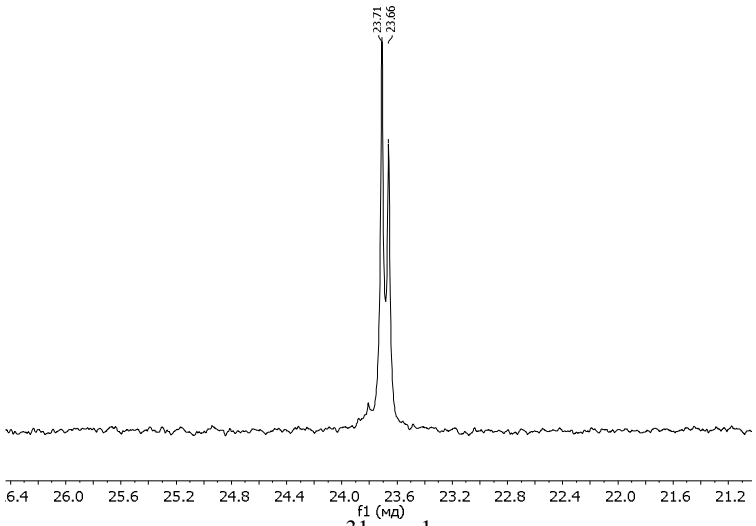
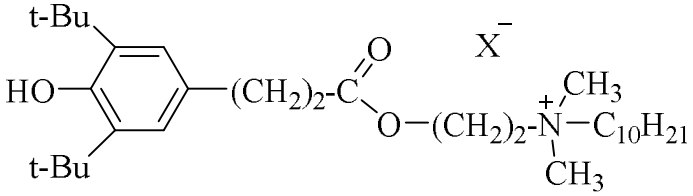


Рис.2 Спектр ЯМР ^{31}P-{^{1}H} соединения **3a**

Известно, что биологическая активность ониевых солей существенно зависит от длины углеводородного радикала. Соли, имеющие в своем составе неполярные алкильные радикалы могут проявлять поверхностно-активные свойства, оказывающие влияние на их биологическую активность. При этом, известно, что зависимость биологической активности ониевых солей от длины углеводородного радикала, то есть от соотношения их полярных и неполярных свойств, часто носит экстремальный характер.

Так, исследования, посвященные изучению биологической активности ИХФАНов, содержащих у аммонийного атома азота алкильные радикалы различной длины, показали, что наивысшей активностью обладает ИХФАН-10-С-10, с десятью атомами углерода [8]. Аналоги с менее и более длинными алкильными радикалами проявили меньшую активность.



ИХФАН-10-С-10

В связи с этим, на следующем этапе работы был осуществлен синтез ониевых ацилгидразонов **5e-h** с различным числом углеродных атомов в алкильном радикале аммонийного фрагмента:

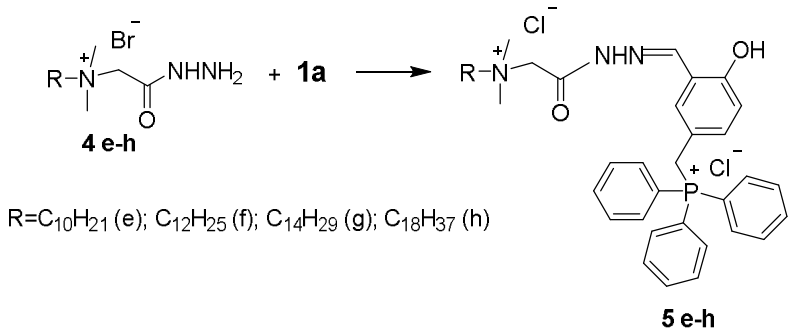


Схема 2

Таким образом, в работе осуществлен синтез нового класса смешанных аммониево-фосфониевых солей на ацилгидразонной платформе. Полученные соединения проявляют высокую антимикробную активность по отношению к некоторых патогенным грамположительным бактериям и являются перспективным классом соединений для поиска новых биологически активных веществ.

Список литературы:

1. Паширова Т.Н., Шайхутдинова З.М., Миронов В.Ф., Богданов А.В. // ДАН. 2023. Т. 509. С. 5; Pashirova T.N., Shaikhutdinova Z.M., Mironov V.F., Bogdanov A.V. // Doklady Chem. 2023. Vol. 59. Part 1. P. 71. doi 10.1134/S0012500823700179.

2. В.П. Скулачев / Новые сведения о биохимическом механизме запрограммированного старения организма и атиоксидантеой защите митохондрий // Биохимия.- 2009. -Т. 74. - Вып. 12. - С.1718-1721.

3. Галкина И.В., Андрияшин В.В., Бахтиярова Ю.В., Шулаева М.П., Егорова С.Н., Поздеев О.К., Галкин В.И. Пат. РФ №2486903. 2013 г Бюл.№19

4. Штырлин Ю.Г. Синтез, строение и свойства гетероциклических соединений на основе цис-2-бутен-1,4-диола и пиридоксина: дисс. … докт. хим. наук: 02.00.03 / Штырлин Юрий Григорьевич. – Казань. 2016. – 411 с.

5. Bogdanov A.V., Iskhakova K.R., Voloshina A.D., Sapunova A.S., Kulik N.V., Terekhova N.V., Arsenyev M.V., Ziyatdinova G.K., Bukharov S.V. // Chem. Biodiversity. 2020. Vol. 17. e2000147. doi 10.1002/cbdv.202000147.

6. Богданов А.В., Бухаров С.В., Гарифуллина Р.А., Волошина А.Д., Любина А.П., Амерханова С.К., Безсонова М.С., Хапцев З.Ю., Цивилева О.М. // ЖОХ. 2022. Т. 92. С. 1491; Bogdanov A.V., Bukharov S.V., Garifullina R.A., Voloshina A.D., Lyubina A.P., Amerkhanova S.K., Bezsonova M.S., Khaptsev Z.Yu., Tsivileva O.M. // Russ. J. Gen. Chem. 2022. Vol. 92. P. 1875. doi 10.1134/S1070363222100012.

7. Syakaev V.V., Podyachev S.N., Buzykin B.I., Latypov Sh.K., Habicher V.D., Konovalov A.I. // J. Mol. Struct. 2006. Vol. 788. P.55. doi 10.1016/j.molstruc.2005.11.018

8. Озерова И.Б. Новые антиоксиданты – экранированные фенолы как модуляторы активности ацетилхолинэстеразы in vitro и in vivo: автореф. дисс…. канд. биол. наук: 03.00.02 / Озерова Ирина Борисовна. -М., 2000. - 26 с.

УДК 577.112.34

РЕАКЦИИ АМИНОКИСЛОТ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ.

Студент (гр. 4111-11): Лищинская А.В.
Научный руководитель д.т.н., доцент Петрова М.А.
Кафедра органической химии имени академика А.Е. Арбузова»

Аннотация: Аминокислоты — это органические соединения, физико-химическое поведение и разнообразные реакции которых объясняются одновременным присутствием в молекуле основной аминогруппы NH2 - и кислой карбоксильной группы - COOH. Одни и те же аминокислоты присутствуют в различных по структуре и функциям белках. В природе встречаются главным образом α - аминокислоты. И различаются они только по остаткам R боковой цепи. Аминокислоты как основные составные части белков участвуют во всех жизненных процессах наряду с нуклеиновыми кислотами, углеводами и липидами. Промежуточный обмен аминокислот делят на общие пути и индивидуальные превращения отдельных аминокислот. Распад аминокислот осуществляется по гораздо более сложным механизмам, чем распад жирных кислот или моносахаридов, что объясняется их структурным разнообразием.

Общие пути превращения аминокислот включают реакции дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования.

Все аминокислоты в конечном итоге распадаются до ПВК, либо до ацетил-КоА, либо до промежуточных продуктов ЦТК. Азот, входящий в состав всех аминокислот, но не входящий в состав конечных продуктов их распада, отщепляется на самых первых этапах в виде NH_3, превращается в мочевину и выводится из организма.

Ключевые слова: Аминокислоты, реакции, ферменты, карбоксильная группы, аминогруппа и т.д.

REACTIONS OF AMINO ACIDS IN LIVING ORGANISMS.

Student (gr. 4111-11): Lishchinskaya A. V.
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences Associate Professor Petrova M.A.
Department of Organic Chemistry named after Academician A. E. Arbuzov

Abstract: Amino acids are organic compounds whose physicochemical behavior and various reactions are explained by the simultaneous presence in the molecule of the basic amino group NH2 - and the acidic carboxyl group - UNS. The same amino acids are present in different proteins in terms of structure and function. Mostly α-amino acids are found in nature. And they differ only in the R residues of the side chain. Amino acids as the main constituents of proteins participate in all life processes along with nucleic acids, carbohydrates and lipids. Many of the amino acids are found only in certain organisms, and there are some that are found in only one of the great multitude of organisms described. The intermediate metabolism of amino acids is divided into the general pathways of metabolism and the individual transformations of individual amino acids. The breakdown of amino acids is carried out by much more complex mechanisms than the breakdown of fatty acids or monosaccharides, which is explained by their structural diversity.

Common pathways of amino acid transformation include reactions of deamination, transamination, decarboxylation, hydroxylation, reductive amination, and aldol cleavage.

All amino acids are eventually broken down to PBC, either to acetyl-CoA or to CTC intermediates. Nitrogen, which is a constituent of all amino acids but not a part of their final breakdown products, is detached at the very first stages as NH3, converted to urea, and excreted from the body.

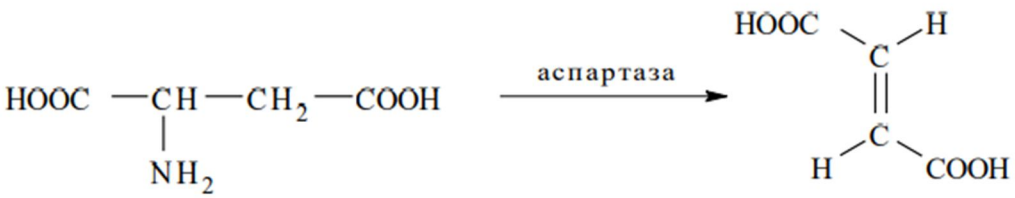
Key words: Amino acids, reactions, enzymes, carboxyl group, amino group, etc.

Аминокислоты являются химическими соединениями, чрезвычайно важными для существования живых систем. Их функции многочисленны и разнообразны. С помощью рубидиево-цезиевого метода датирования доказано, что аминокислоты существуют на нашей планете более трех миллиардов лет.

Простые аминокислоты, как и многие другие простые «биологические молекулы», не накапливаются в клетке: как правило, их избыток разрушается при помощи 17 реакций, которые снабжают живую систему энергией. Три основные реакции, катализируемые ферментами, благодаря которым осуществляется превращение аминокислот в клетке, это реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования.

1. Дезаминирование аминокислот

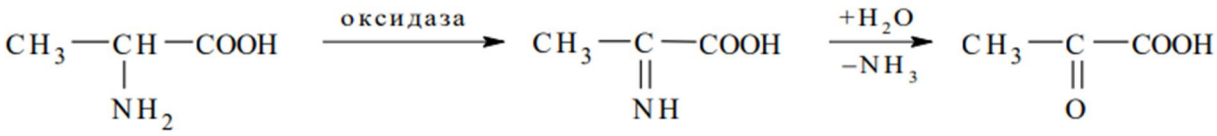
В организме дезаминирование может осуществляться как неокислительным, так и окислительным путём. Неокислительное дезаминирование встречается, в основном, у бактерий и грибов. Например, превращение аспарагиновой кислоты в фумаровую под действием фермента аспартазы.



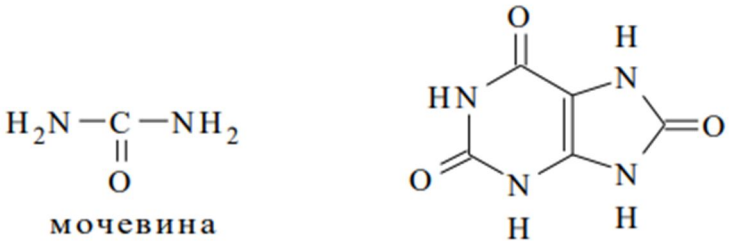
аспарагиновая кислота — фумаровая кислота

Окислительное дезаминирование – протекает при участии фермента оксидазы. Для того чтобы полностью прошла реакция окислительного дезаминирования, фермент, катализирующий эту реакцию, нуждается в окислительном (дегидрирующем) агенте. Обычно акцептором водорода в таких системах служит ФАД (флавинадениндинуклеотид), который затем переходит в восстановленную форму, сокращённо обозначаемую ФАД-Н2. Окислительное дезаминирование осуществляется через стадию образования промежуточного имина.

Рассмотрим процесс превращения аланина в пировиноградную кислоту.



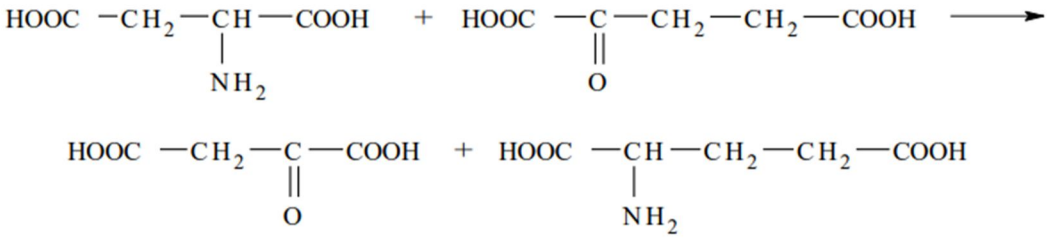
Реакции дезаминирования позволяют организму удалять избыток аминокислот, однако при этом повышается концентрация нежелательных азотистых веществ. Высокие концентрации аммиака и его производных токсичны для организма, который поэтому стремится освободиться от них, выделяя лишний азот в виде мочевины или мочевой кислоты.



мочевина — мочевая кислота

2. Переаминирование (трансаминирование).

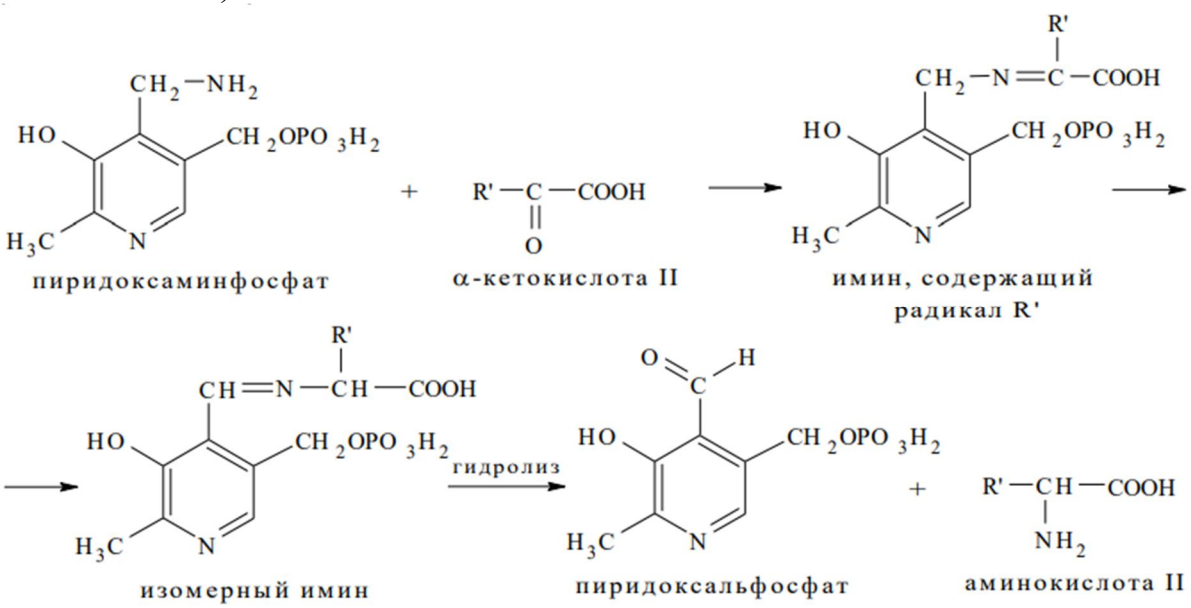
Реакция сводится к взаимопревращению аминогруппы и карбонильной группы под действием ферментов трансаминаз. Эта реакция служит не только для разрушения аминокислот, но и для их биосинтеза. Рассмотрим реакцию взаимопревращения аспарагиновой кислоты и αкетоглутаровой в щавелевоуксусную и глутаминовую кислоты:



Эта схема не отражает истинного механизма процесса. Данное взаимопревращение нуждается в пиридоксальфосфате, который образует имин с исходной аминокислотой, сохраняет аминогруппу при превращении аминокислоты в соответствующую α-кетокислоту и образует имин с другой α-кетокислотой. Рассмотрим процесс превращения аминокислоты I в α-кетокислоту I и α-кетокислоты II в аминокислоту II. Альдегидная группа пиридоксальфосфата образует имин с аминокислотой I, имин далее изомеризуется и после гидролиза выделяет кетокислоту I и пиридоксаминфосфат.

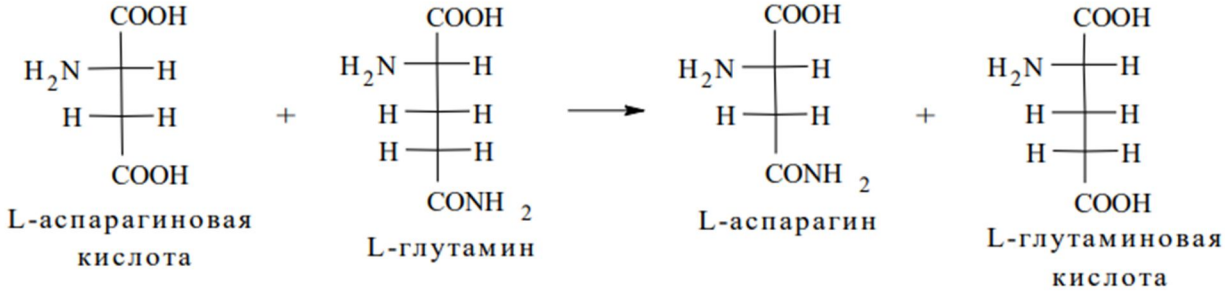


Таким образом, из исходной аминокислоты получилась кетокислота. Образовавшийся пиридоксаминфосфат далее реагирует с другой кетокислотой (кетокислота II), образуя имин, содержащий радикал новой кетокислоты (R′). Имин далее изомеризуется и после гидролиза образует новую аминокислоту (аминокислота II):



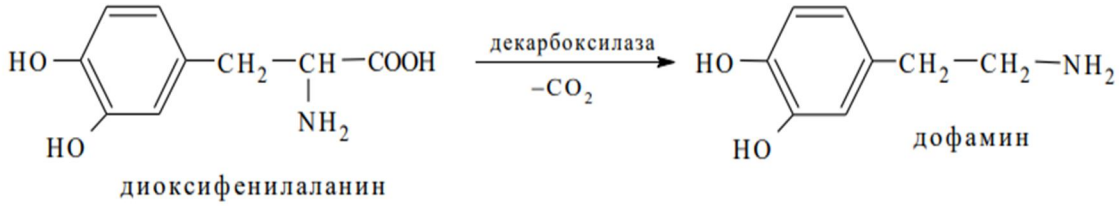
По завершении всей сложной последовательности реакций, после гидролиза пиридоксальфосфат регенерируется и способен принять участие в следующих взаимопревращениях аминокислот и α-кетокислот.

Как своеобразную реакцию взаимопревращения аминокислоты и амидоаминокислоты, сопровождающуюся заменой амидогруппы одной аминокислоты на гидроксильную группу другой, можно рассматривать реакцию взаимодействия L-аспарагиновой кислоты и L-глутамина, катализируемую 20 аспарагинсинтетазой в присутствии АТФ, и приводящую к образованию L-аспарагина и L-глутаминовой кислоты

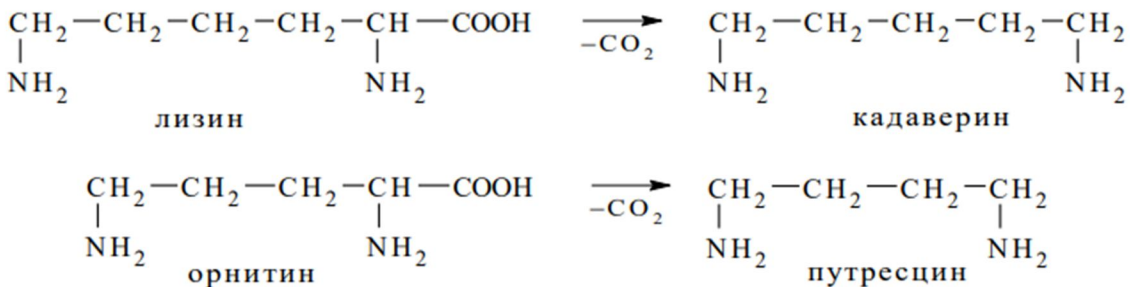


3. Декарбоксилирование аминокислот.

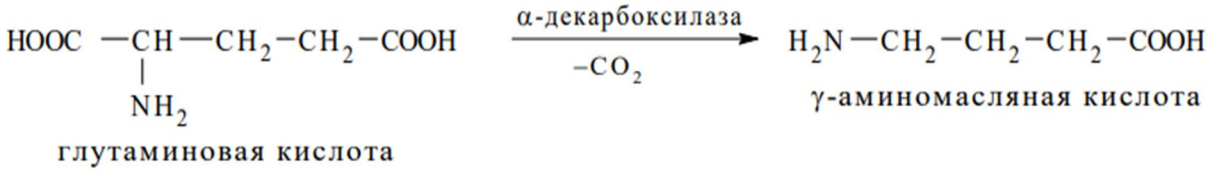
Декарбоксилирование – это путь образования биогенных аминов. В организме эта реакция катализируется ферментами – декарбоксилазами. Некоторые амины обладают ярко выраженной биологической активностью. Интересной, например, является реакция образование дофамина при декарбоксилировании диоксифенилаланина, поскольку дофамин – это биологический предшественник адреналина.



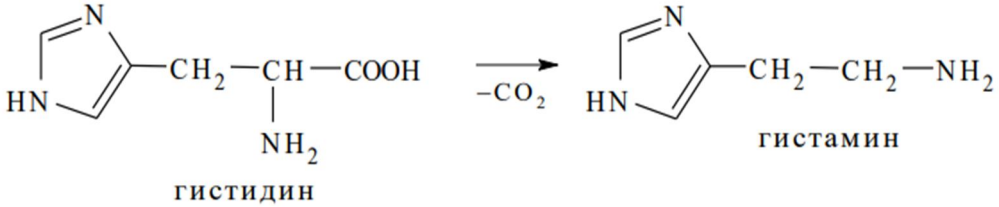
В реакции декарбоксилирования, которая протекает при гниении белков, лизин и орнитин, образуют диамины: кадаверин и путресцин.



Интересной является реакция декарбоксилирования глутаминовой кислоты, так как она приводит к образованию γ-аминомасляной кислоты, которую рассматривают как природный транквилизатор. Этот процесс также нуждается в присутствии пиридоксальфосфата.



Ярко выраженной биологической активностью обладает амин, образующийся при декарбоксилировании гистидина:



Гистамин является медиатором аллергии: он расширяет все периферические сосуды, что приводит к резкому падению артериального давления, нарушает проницаемость сосудистой стенки, что может быть одной из причин появления отеков, вызывает бронхоспазм и т.д.

Аминокислоты играют важную роль в организме человека. Аминокислоты широко вовлекаются в разные биохимические реакции обмена веществ. В случае необходимости аминокислоты могут быть превращены организмом в другие соединения и аминокислоты, необходимые для биохимических реакций и физиологических процессов.

Благодаря аминокислотам в организме человека протекают защитные реакции от болезнетворных микроорганизмов, чужеродных и токсичных веществ и соединений.

Список литературы:

1. Биохимия: учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.]; под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 768 с. - ISBN 978-5-9704-5461-9

2. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В., Биохимия человека - в 2 томах., том 2., Москва., Мир., БИНОМ. Лаборатория знаний., 2009.

3. Химия аминокислот и пептидов: учебное пособие / П. П. Пурыгин, В. В. Вишняков, И. А. Потапова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара: Изд-во «Самарский университет», 2010. - 70 с. - ISBN 978-5-86465-469-9

4. Комов, В. П. Биохимия: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 684 с. — ISBN 978-5-534-13939-6

УДК 547.756

РАСЧЁТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГИБРИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГИДРОЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ПРОСТРАНСТВЕННО ЗАТРУДНЕННЫХ ПИРОТКАТЕХИН АЛЬДЕГИДОВ

Студент: Диярова Н.Р. (412-МИ)
Аспирант: Комунарова Д. К.
Научный руководитель: доцент, к.х.н. Лаврова О.М., профессор, д.х.н. Бухаров С.В.
Кафедра Органической химии, Кафедра Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х. Камая

Аннотация: Интересным и перспективным направлением создания новых биологически активных систем является применение принципа гибридных структур, имеющих в своей структуре две или более фармакофорных групп или в добавлении дополнительной фармакофорной группы к известной молекуле лекарственного средства. Такие препараты могут обладать более высокой активностью, более низкой токсичностью и комбинацией различных режимов биоактивности.

Ключевые слова: гибридные соединения, биологическая активность, гидразиды карбоновых кислот, пирокатехин альдегиды.

CALCULATION OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF HYBRID COMPOUNDS BASED ON CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES AND SPATIALLY HINDERED PYROTCATECHIN ALDEHYDES

Student: N.R. Diyarova (412-MI)
Postgraduate student: Kommunarov D. K.
Supervisor: Associate Professor, Ph.D. Lavrova O.M., Professor, Ph.D. Bukharov S.V.
Department of Organic Chemistry, Department of Technology of Basic Organic and Petrochemical Synthesis named after Professor G.H. Kamai

Abstract: An interesting and promising direction for the creation of new biologically active systems is the application of the principle of hybrid structures having two or more pharmacophore groups in their structure or when adding an additional pharmacophore group to a known drug molecule. Such drugs may have higher activity, lower toxicity and a combination of various forms of biological activity.

Keywords: hybrid compounds, biological activity, carboxylic acid hydrazides, pyrocatechin aldehydes.

В поле зрения химиков-органиков давно наблюдаются исследования о фармакологической активности соединений, содержащих в своей структуре фармакофорную группу –CO–NH–N=, такие соединения обладают различными биологическими свойствами, в том числе противоопухолевой, противомикробной, противовирусной, противопаразитарной, противовоспалительное, иммуномодулирующее, противоотечное, антиглаукоматозное, противодиабетическое и антиоксидантное действие на центральную нервную систему и сердечно-сосудистую систему. Этот фрагмент входит в состав ряда препаратов, используемых для лечения различных заболеваний, имеющих важное значение для здравоохранения, таких как микробные инфекции и сердечно-сосудистые заболевания. Кроме того, ацилгидразоновый фрагмент включен в структуру ряда соединений, которые могут быть использованы для лечения ряда других заболеваний, таких как шизофрения, болезни Паркинсона, Альцгеймера и Хантингтона. Исходя из этого в лаборатории были проведены исследования по синтезу гибридных соединений на основе гидрозидов карбоновых кислот и пространственно затрудненных пироткатехин альдегидов (K1H -R8H).

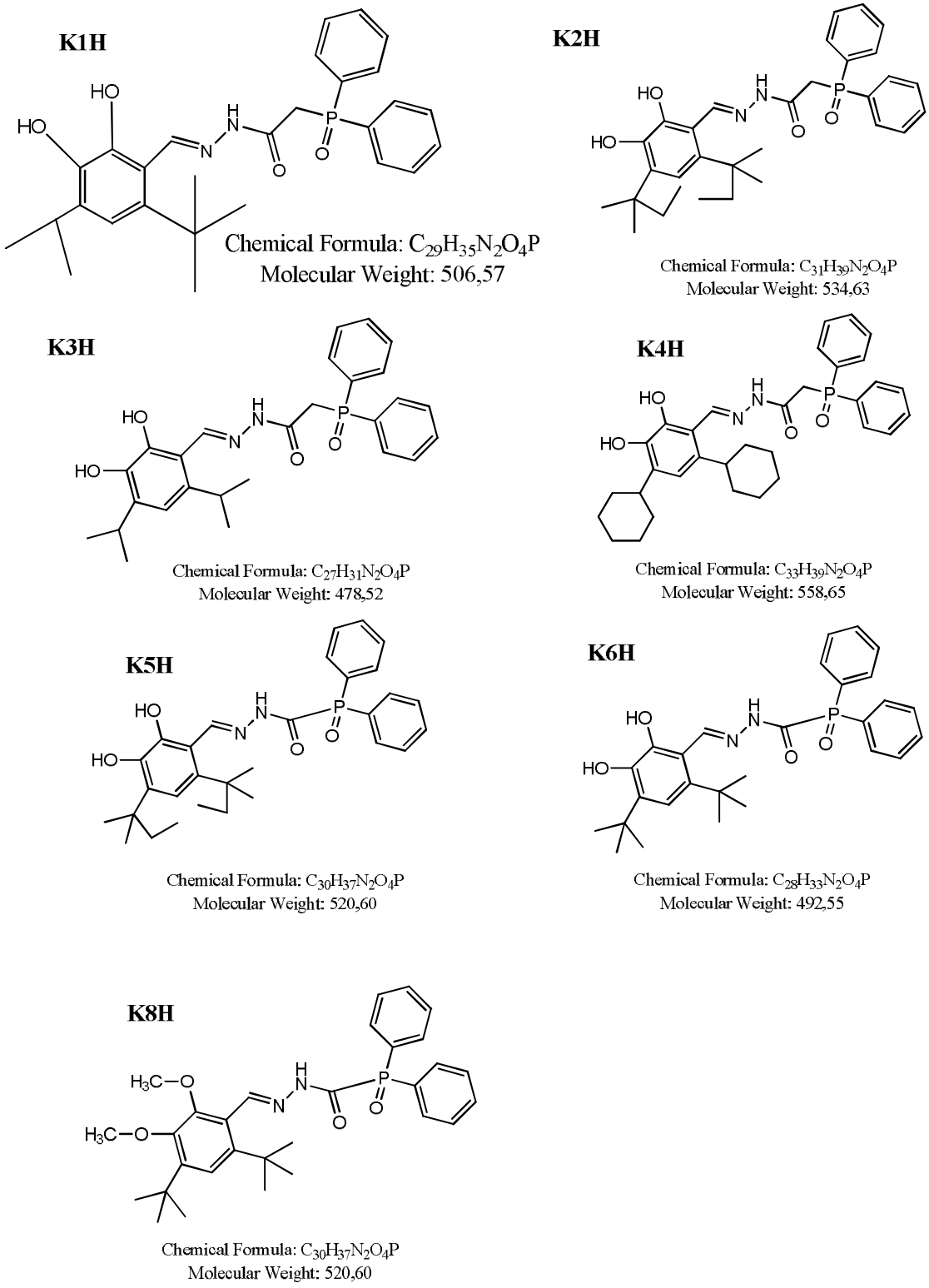


Рисунок 1 – Структурная формула синтезированных веществ

Биологическая активность химического соединения – это необходимая характеристика, позволяющая рассматривать его как субстанцию лекарственного препарата для лечения определенного типа патологии. Одновременно эта же характеристика может быть причиной проявления побочных или токсических эффектов [43].

С начала XIX века описано в литературе более 138 млн органических и неорганических веществ, информация о которых содержится в системе Chemical

Abstracts Service. К 2020 году синтезировано около 80 млн химических соединений, доступных для тестирования, сгенерированы *insilico* сотни миллионов структурных формул органических молекул и свыше 166 млрд структурных формул, полностью покрывающих химическое пространство, включающее до 17 атомов C, N, O, S и галогенов.

Поиск фармакологически активных веществ ведется с помощью разных методик, например, нейрохимические, биофизические, методы протеомики, классический QSAR, математическое моделирование физиологических процессов.

Разработка лекарственного препарата – это длительный и дорогостоящий процесс. Чтобы выявить одно перспективное лекарственное вещество необходимо исследовать около десяти тысяч химических соединений. Время на разработку лекарства составляет двенадцать – пятнадцать лет, а материальные затраты от пятисот миллионов до полутора миллиардов долларов. В связи с этим до экспериментальные исследования с использованием методов *insilico,* которые предшествуют экспериментальным испытаниям *invitro* и *invivo* становятся необходимыми и актуальными.

Веб ресурс PASS Online находится в свободном доступе и может быть использован для прогноза спектров биологической активности органических соединений по их структурным формулам (/www.way2drug.com/passonline). Прогноз осуществляется на основе анализа связей структура–активность в обучающей выборке, содержащей информацию о структуре и биологической активности более 300 тысяч органических соединений.

Платформа PASS составляет обучающую выборку из отобранных данных о структуре и биологической активности органических соединений. Создается файл с расширением. SAR, который включает в себя словарь различных видов биологической активности и словарь дескрипторов MNA. Пользователь получает спектр прогнозируемой биологической активности, основанный на зависимости «структура-активность».

Исследования потенциальной биологической активности по программе PASS имеет хорошую сходимость с экспериментальными данными по анализу биологической активности, что позволяет говорить о возможности использования расчетов для поисков полезных прикладных свойств синтезированных соединений в таблице 1-7 представлены рассчитанные биологические активнсти соединений K1H-K8H.

Таблица 1 − Прогноз биологической активности K1H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,647	Антагонист нейропептида Y2
0,648	Усилитель экспрессии HMGCS2
0,601	Противосудорожное средство
0,577	Ингибитор глутамат-5-полуальдегиддегидрогеназы
0,512	Анальгетик
0,516	Ингибитор фосфатазы
0,419	Стимулятор костеобразования

Таблица 2 − Прогноз биологической активности K2H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,686	Противосудорожное средство
0,583	Антагонист нейропептида Y2
0,593	Усилитель экспрессии HMGCS2
0,525	Ингибитор глутамат-5-полуальдегиддегидрогеназы
0,521	Ингибитор монооксигеназы глицерил-эфира

Таблица 3 − Прогноз биологической активности K3H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,656	Противосудорожное средство
0,647	Антагонист нейропептида Y2
0,642	Усилитель экспрессии HMGCS2
0,558	Ингибитор глутамат-5-полуальдегиддегидрогеназы
0,558	Ингибитор фосфатазы

Таблица 4 − Прогноз биологической активности K4H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,687	Противосудорожное средство
0,637	Усилитель экспрессии HMGCS2
0,586	Противоэпилептическое средство
0,569	Ингибитор глутамат-5-полуальдегиддегидрогеназы
0,564	Ингибитор фосфатазы

Таблица 5 − Прогноз биологической активности K5H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,678	Усилитель экспрессии HMGCS2
0,585	Ингибитор монооксигеназы глицерил-эфира
0,513	Ингибитор ундекапренилфосфат-маннозилтрансферазы

Таблица 6 − Прогноз биологической активности K6H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,732	Усилитель экспрессии HMGCS2

Таблица 7 − Прогноз биологической активности K8H по программе PASS

Активность Pa ≥Pi	
0,713	Усилитель экспрессии HMGCS2
0,562	Антагонист нейропептида Y2

Синтезированные соединения проявляют высокую биологическую активность как противосудорожные средства, антагонист нейропептида Y2 и усилитель экспрессии HMGCS2, а также могут быть применимы, как противоопухолевые и противомикробные средства и интересны для дальнейших исследований.

Список литературы:

1. S. Thota, D. A. Rodrigues, P. De Sena Murteira Pinheiro, L. M. Lima, C A. M. Fraga, E. J. Barreiro / N-Acylhydrazones as drugs // Bioorganic and Medical Chemistry Letters, 2018. Vol. 28, pp 2797- 2806

2. Zhou, Y.; Zhang, S.; He, H.; Jiang, W.; Hou, L.; Xie, D.; Cai, M.; Peng, H.; Feng, L. Design and synthesis of highly selective pyruvate dehydrogenase complex E1 inhibitors as bactericides. Bioorganic Med. Chem. 2018, 26, 84–95.

3. Lawrence, M.A.W.; Lorraine, S.C.; Wilson, K.-A.; Wilson, K. Review: Voltammetric properties and applications of hydrazones and azo moieties. Polyhedron 2019, 173, 114111.

4. Г.И. Жунгиету, В.Г. Граник, Основные принципы конструирования лекарств, Изд-во Гос. Ун-та Молдовы, Кишинев, 2000, с.272.

5. Geronikaki A. et al. Computer-aided prediction for medicinal chemistry via the Internet //SAR and QSAR in Environmental Research. – 2008. – Т. 19. – №. 1-2. – С. 27-38. 9удалить

6. Filimonov D. et al. Chemical similarity assessment through multilevel neighborhoods of atoms: definition and comparison with the other descriptors // Journal of chemical information and computer sciences. – 1999. – Т. 39. – №. 4. – С. 666-670.

УДК 621.039.73

ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Студентка: Баймухаметова Э.Т.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: на всех этапах обращения с радиоактивными отходами необходимо сводить к минимуму загрязнение окружающей среды, поэтому в настоящее время предусматриваются специальные меры обращения с ними: хранение, захоронение, переработка РАО.

Переработка радиоактивных веществ является важным процессом в современном техногенном мире, представляющая собой комплекс технологических процессов, которые направлены на уменьшение объёма радиоактивных отходов, изменение их состава и перевод их в формы, которые фиксируют радионуклиды. В эти процессы также входит отверждение, остекловывание, кальцианция, битумирование, цементирование и сжигание радиоактивных отходов.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, ионизирующее излучение, переработка, защита количеством, защита временем, защита расстоянием, трансмутации

THE PROBLEM OF RADIOACTIVE WASTE RECYCLING AND METHODS OF PROTECTION FROM IONIZING RADIATION

Student: Baimukhametova E.T.
Supervisor: PhD, Associate professor Khasanova V.K.
Department of Industrial Safety

Abstract: At all stages of radioactive waste management, it is necessary to minimize environmental pollution, therefore, special measures for their management are currently envisaged: storage, burial, and processing of radioactive waste. The processing of radioactive substances is an important process in the modern man-made world, which is a complex of technological processes aimed at reducing the volume of radioactive waste, changing their composition and converting them into forms that fix radionuclides. These processes also include curing, vitrification, calcification, bituminization, cementing and incineration of radioactive waste.

Keywords: radioactive waste, ionizing radiation, recycling, protection by quantity, protection by time, protection by distance, transmutation

Радиоактивные отходы (РАО) – любые материалы или вещества в газообразном, жидком и твердом (отвержденном) агрегатном состоянии, не пригодные к дальнейшему использованию и содержащие радионуклиды в количествах, превышающих установленные действующими нормами и правилами. Различают РАО с низкой, средней, и высокой активностью.

Часто РАО путают с отработанным ядерным топливом (ОЯТ). Разница в этих понятиях в том, что отработанное ядерное топливо – это ценное вторсырье, а радиоактивные отходы – это, то, что уже не подлежит переработке, но ввиду опасного для людей уровня излучения эти отходы нельзя вывести на мусорный полигон. Их нужно надежно изолировать и хранить до распада активных элементов. Основными источниками радиационного загрязнения биосферы являются:

- Добыча и переработка радиоактивного минерального сырья.
- Ядерная энергетика
- Тепловые электростанции
- Полигоны для испытания ядерного оружия
- Ядерные взрывы в мирных целях
- Загрязнение морей атомными кораблями
- Аварии искусственных спутников земли и самолетов
- Боеприпасы с обедненным ураном
- Радиоактивные отходы
- «Космический мусор»

На всех этапах обращениях с РАО необходимо сводить к минимуму загрязнение окружающей среды, поэтому в настоящее время предусматриваются специальные меры обращения с ними: хранение, захоронение, переработка РАО.

Переработка и удаление радиоактивных отходов – важная и сложная проблема радиационной гигиены. Особое место в этом занимает переработка радиоактивных отходов (РАО), представляющая собой комплекс технологических процессов, которые направлены на уменьшение объёма радиоактивных отходов, изменение их состава и перевод их в формы, которые фиксируют радионуклиды. В эти процессы также входит отверждение, остекловывание, кальцианция, битумирование, цементирование и сжигание радиоактивных отходов.

Главными источниками РАО являются предприятия и институты, работающие с радиоактивными материалами, но небольшое количество образуют и организации, не имеющие отношения к ядерной отрасли, к примеру, медицинские.

«Ионизирующим» называется любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию заряженных атомов и молекул – ионов, вызывая ионизацию среды.

Различают непосредственно и косвенно ионизирующие излучения. Непосредственно ионизирующим излучением обычно является поток заряженных частиц высокой энергии – ядер гелия (альфа-излучение), ядер водорода (протоны), электронов и позитронов (бета-излучение), ядер осколков

деления тяжелых ядер. Также различают естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.

Все работы с радионуклидами подразделяются на 2 вида: работа с закрытыми источниками ионизирующих излучений и работа с открытыми радиоактивными источниками.

«Закрытыми источниками» ионизирующих излучений называются любые источники, устройство которых исключает попадание радиоактивных веществ в воздух рабочей зоны.

«Открытые источники» ионизирующих излучений способны загрязнять воздух рабочей зоны радиоактивными веществами.

Защита от облучения основывается на следующих принципах радиационной безопасности:

- уменьшение мощности источников до минимальных величин (защита количеством);
- сокращение времени работы с источниками (защита временем);
- увеличение расстояния от источника до работающих (защита расстоянием)
- экранирование источников излучения материалами, поглощающими ионизирующие излучения (защита экранами).

Защита количеством подразумевает проведение работы с минимальными количествами радиоактивных веществ, т.е. пропорционально сокращает мощность излучения. Однако требования технологического процесса часто не позволяют сократить количество радиоактивного вещества в источнике, что ограничивает на практике применение этого метода защиты.

Защита временем основана на сокращении времени работы с источником, что позволяет уменьшить дозы облучения персонала.

Защита расстоянием связана со способностью излучения терять свою энергию во взаимодействиях с веществом: чем больше расстояние от источника, тем больше процессов взаимодействия излучения с атомами и молекулами, что в конечном итоге приводит к снижению дозы облучения персонала. Для увеличения расстояния между работающими и источником излучения широко применяется дистанционное управление, дающее возможность выполнять операции с радиоактивными веществами на расстоянии и контролировать технологический процесс (копирующие и координатные манипуляторы, смотровые системы). Защита экранами наиболее эффективный способ защиты от излучений.

Газообразные радиоактивные отходы выдерживаются и очищаются на фильтрах с целью снижения их активности до допустимого уровня и затем сбрасываются в атмосферу.

Одна из основных задач при удалении жидких и твёрдых отходов состоит в уменьшении объёмов за счёт их разделения в месте образования. Концентрированные отходы следует собирать отдельно и не смешивать с разбавленными, так как последние часто можно сбрасывать либо прямо в сбросную систему, либо после несложной предварительной очистки. Твёрдые

отходы также желательно разделять по активности, периоду полураспада, взрывопожароопасности, что также позволяет лучшим образом удалить их.

Жидкие отходы обогащают посредством упаривания, осаждения и другими методами. В виде солевых концентратов хранят в специальных резервуарах в поверхностных слоях земли, выше уровня грунтовых вод.

Твёрдые отходы цементируют, битумируют, остекловывают и захоранивают в контейнерах из нержавеющей стали: на десятки лет – в траншеях и других неглубоких инженерных сооружениях, на сотни лет – в подземных выработках, соляных пластах, на дне океанов.

Захоронение радиоактивных отходов – размещение их в специальных хранилищах без последующего изъятия.

Захоронение низко-, средне- и высокоактивных РАО производится раздельно. Взрывопожароопасные радиоактивные отходы перед отправкой на захоронение переводятся в неопасное состояние.

Отработанные тепловыделяющие элементы подвергают захоронению в контейнерах и бочках в водной сфере, в районах гранитных формаций и в соляных шахтах. Утилизация РАО чрезвычайно актуальна, что заставило разработать проекты «Тонущий реактор» и «Горячая петля».

Проект «Тонущий реактор» предусматривает захоронение ядерного оборудования на многокилометровую глубину, где оно полностью расплавится и поглотится магмой. По проекту «Горячая капля» предлагается создание металлической оболочки из тугоплавких металлов – вольфрама и молибдена – диаметром несколько метров. В этот шар загружают РАО и отправляют вглубь земли.

Но иногда РАО подвергают захоронению в контейнерах и бочках в карьерах на поверхности земли, что является экологически опасным.

Всего в России существует около 20 спецкомбинатов и пунктов захоронения РАО. Степень заполнения хранилищ очень высокая: хранилища Белоярской АЭС заполнены на 96 %, Кольской АЭС –на 84 %, Смоленской – на 81 %. При этом происходит загрязнение подземных вод, источников и колодцев. Поэтому любое захоронение отечественных и зарубежных РАО должно быть прекращено – из-за загрязнения подземных вод и выхода со временем радиации на поверхность земли.

Остается наиболее экологический путь использования РАО по технологиям их трансмутации – взаимопревращение химических элементов под воздействием оптимальных электромагнитных полей. Взаимопревращение одних химических элементов в другие происходит при изменении в них содержания электронов и нуклонов (протонов и нейтронов) по плазменно-электромагнитным и резонансным технологиям. Недостатками данной технологии и препятствием к ее широкому внедрению являются существенные экономические затраты при ее применении.

Процессы трансмутации широко распространены в неживой и живой природе. Так, на Солнце водород превращается в гелий, а затем гелий – в углерод, углерод в кислород, кремний и железо и т. д. В итоге это привело к

широкому распространению радиации в Космосе, от пагубного воздействия которой Землю предохраняет мощная магнитная оболочка.

В настоящее время исследованиями американских ученых установлено, что в живой природе существует вид бактерий, использующихся обычно для очистки канализационных систем, которые способны снижать радиацию. На атомной электростанции «Ловиса» в Финляндии в середине 1980-х гг. был проведен эксперимент, при котором радиоактивные отходы были помещены в стальную цистерну с бактериями, которые за короткое время на 90 % «съели» опасный для человека материал.

Твёрдые и жидкие радиоактивные отходы, содержащие радионуклиды с периодом полураспада менее 15 суток, собираются отдельно и выдерживаются в местах временного хранения для снижения степени активности до допустимых пределов, после чего они удаляются как обычные промышленные отходы или используются в системе производственного оборотного хозяйственно-технического водоснабжения.

Переработка отработанного ядерного топлива – цикл мер по переработке РАО, позволяющий частично повторно использовать отходы в виде ядерного топлива после их регенерации. Регенерированный уран-235 возвращают в топливный цикл реакторов, а плутоний складируют или используют для изготовления, смешанного уран-плутониевого топлива.

Радиационный (дозиметрический) контроль является важнейшей частью обеспечения радиационной безопасности, начиная со стадии проектирования радиационно-опасных объектов. Он проводится силами службы радиационной безопасности организаций, в которых проводятся работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.

Список литературы:

1. Ахмедзянов В.Р., Лащёнова Т.Н. «Обращение с радиоактивными отходами». - М.: Энергия, 2008. - 210 с.

2. Лекции профессора И.Н. Бекмана 2013. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://profbeckman.narod.ru.

3. НП-019-2000 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://gosthelp.r

УДК 62-784.43

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЩЕЛОЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД В КОНТЕКСТЕ ПЛАВНОГО ПЕРЕХОДА К НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Магистрант, к.т.н. Баширов Р.Р. (группа 512 М1.1)
Научный руководитель, к.э.н. доцент Хаертдинова А.А.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: климатическая повестка является одним из глобальных вызовов, на который мировое сообщество пытается реагировать различными способами. Принимая во внимание основную роль диоксида углерода в развитии парникового эффекта актуальным, является поиск альтернативных возможностей его полезного использования. Такой экологически направленной инновацией, характеризующейся значимыми технологическими и экологическими преимуществами, является использование диоксида углерода для нейтрализации щелочных сточных вод. В контексте перехода к циркулярной экономике утилизация выделенного из промышленных газовых выбросов CO_2 путем его конверсии в гидрокарбонаты направлена на снижение потребления и повторное использование, что является одной из центральных идей экономики замкнутого цикла.

Ключевые слова: диоксид углерода, щелочные стоки, нейтрализация, экологическая инновация, циркулярная экономика, климатические вызовы.

OPTIMIZATION THE OPERATION OF ALKALINE WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN THE CONTEXT OF A SMOOTH TRANSITION TO A LOW-CARBON CIRCULAR ECONOMY

Graduate student, PhD in Engineering Radik Bashirov (512 M1.1)
Scientific adviser, PhD in Economy Associate Professor Khaertdinova A.A.
Department of innovation in chemical engineering

Abstract: The climate problem is one of the global challenges to which the world community is trying to respond in various ways. Taking into account the main role of carbon dioxide in the development of the greenhouse effect, it is urgent to find out alternative possibilities for its beneficial uses. Such an environmentally oriented innovation, characterized by significant technological and environmental advantages, is the use of carbon dioxide to neutralize alkaline wastewater. In the context of the transition to a circular economy, the utilization of CO_2 isolated from industrial gas emissions by converting it into hydrogen carbonates is aimed at reducing consumption and reuse, which is one of the central ideas of the circular economy.

Key words: carbon dioxide, alkaline wastewater, neutralization, ecological innovation, ecological innovation, climate challenges

Переход от линейной к циркулярной экономике ставит целый ряд технологических, экологических и социальных вызовов, которые должны решаться как на уровне хозяйствующих субъектов, так и в масштабе отдельных государств и мирового сообщества в целом. Одним из действенных инструментов, идейно соответствующих принципам экономики замкнутого цикла и позволяющих приблизиться к его целям, являются инновации. В контексте идей и принципов циркулярной экономики заслуживает внимания трактовка этого термина Большой российской энциклопедией [1], которая характеризует инновацию как конечный результат научно-технического или иного творчества, приводящего к существенному изменению жизнедеятельности человека, общества, природы. Очевидно, что человек, общество и природа понимаются здесь как взаимосвязанные и взаимозависимые субъекты, поэтому инновации, направленные на сохранение и улучшение окружающей среды (или, другими словами, экологические инновации) имеют принципиальное значение и для отдельного человека, и для общества в целом, а также являются условием эффективного внедрения механизмов функционирования циркулярной экономики как таковой.

Среди экологических инноваций отдельный интерес представляют инновации на микроэкономическом уровне, направленные на внесение вклада в решение проблем, касающихся всего мирового сообщества. В этом контексте одной из таких глобальных проблем является проблема климатическая, вызванная протекающими в настоящее время в мировом масштабе процессами глобального потепления. В отчете МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата) были приведены данные, исходя из которых следует, что из-за антропогенной деятельности средняя температура на нашей планете повысилась примерно на 1,0°С по сравнению со средней температурой 1850 –1900 гг. [2]. По последним данным исследователей НАСА и Национального центра данных по снегу и льду (NSIDC) в период с марта по сентябрь 2023 года ледяной покров в Арктике сократился с максимальной площади 14,62 млн. км^2 до 4,23 млн. км^2, что примерно на 2 млн. км^2 ниже среднего минимума 1981–2010 годов [3].

Можно продолжать научные споры об истинных причинах таких кардинальных климатических изменений и о доле вклада в них антропогенного воздействия, очевидно, однако, что глобальное потепление – это неоспоримый факт. Так же очевидно, что человечество, опираясь на свои научно-технические знания и технологические возможности, обязано предпринять срочные шаги и усилия в направлении выявления значимых причин этого явления и минимизации действия факторов, вызывающих его.

Как признается большинством научного сообщества, главной причиной климатических изменений является парниковый эффект, причем основную роль в его возникновении играет диоксид углерода (CO_2). Концентрация этого газа в атмосфере Земли в 2016 году впервые превысила уровень в 400 ppm, а к концу текущего столетия она может вырасти еще в два раза при сохранении нынешних темпов [4]. Мировое сообщество пытается предпринимать беспрецедентные

меры с целью ограничения глобального повышения температуры в этом столетии не более чем на 1,5 С по сравнению с доиндустриальным уровнем [5]. Уже более 130 стран обязались добиться углеродной нейтральности (NZE, от англ. Net Zero Emissions – чистые нулевые выбросы) до 2050 г., Россия и Китай собираются достичь этой цели к 2060 г., а Индия – к 2070 году.

Достижение углеродной нейтральности означает, что антропогенные выбросы CO_2 как результат экономической деятельности на макроэкономическом уровне будут равны объемам его поглощения, т.е. эмиссия диоксида углерода в атмосферу от промышленных производств должна компенсироваться удалением из нее эквивалентного количества CO_2. Кроме естественных биологических процессов, как, например, фотосинтеза растений, такое поглощение диоксида углерода может быть достигнуто реализацией проектов по улавливанию и захоронению/полезному использованию диоксида углерода, например, его закачкой в нефтеносные пласты, в т.ч. с целью повышения их нефтеотдачи. Однако, при всей безусловной необходимости достижение углеродной нейтральности это не означает прямого снижения концентрации диоксида углерода ниже его текущих значений. Для этого необходимы опережающие решения, которые позволили бы выводить часть CO_2 из его глобального круговорота, например, путем конверсии углерода в его другие соединения [6].

Такого рода экологической инновацией является использование газообразного диоксида углерода, выделенного из газовых выбросов промышленных предприятий, для очистки щелочных производственных сточных вод. Щелочные сточные воды образуются на ряде разноплановых производств, в частности, в пищевых комбинатах (например, масложировые заводы), в гальванических цехах, цементных заводах и т.д. В нефтехимическом секторе значительные объемы щелочных стоков образуются в процессах щелочной очистки пирогаза, на установках производства фенол-ацетона. Использование на отдельно взятом предприятии диоксида углерода в качестве нейтрализующего агента щелочных стоков вместо традиционного сырья – концентрированной серной кислоты, позволит решить одновременно нескольких взаимосвязанных технологических и экологических задач:

- токсичный и коррозионноактивный продукт 2 класса опасности – концентрированная серная кислота заменяется малоопасным и удобным в использовании газом – диоксидом углерода;

- образующиеся при нейтрализации диоксидом углерода соли угольной кислоты практически безопасны с точки зрения их воздействия на гидробионты природных водоемов (куда в конечном счете попадают очищенные сточные воды) по сравнению с сульфатами, образующимися при использовании серной кислоты и несущих потенциальную экологическую угрозу ввиду возможности их восстановления в анаэробных условиях до токсичного сероводорода;

- достигается удобство и простота управления процессом нейтрализации, а также принципиально исключается возможность технологически

нежелательного закисления сточных вод за счет пологого характера кривой нейтрализации диоксидом углерода.

С климатической точки зрения эту инновацию можно охарактеризовать как углерод-отрицательную, т.е. связывающую выделенный из промышленных выбросов диоксид углерода в соли угольной кислоты – гидрокарбонаты, которые нейтральны, экологически безопасны и являются естественными растворенными солями в водных объектах. В то же время, благодаря потенциальному снижению использования серной кислоты путем его замены на диоксид углерода, инновация является ресурсосберегающей, т.е. направленной на снижение потребления природных ресурсов, что соответствует основным идеям и принципам циркулярной экономики.

Таким образом, использование диоксида углерода для нейтрализации щелочных стоков на очистных сооружениях является масштабируемой «зеленой» экологической инновацией опережающего характера, которую можно рассматривать в числе дополнительных мер по декарбонизации отраслей экономики. В контексте плавного перехода к низкоуглеродной циркулярной экономике рассматриваемая в данной работе инновация способствует не только эффективному решению соответствующих технологических и экологических задач на уровне отдельного предприятия, но также может внести свой вклад в достижение задекларированных государством на макроэкономическом уровне климатических целей [7], в том числе благодаря возможности обеспечить собственные технологические нужды для реагирования на климатические угрозы.

Список литературы

1. Вилинов А.М. Большая российская энциклопедия. Режим доступа: https://old.bigenc.ru/economics/text/2012242. Электронный ресурс, дата обращения 05.01.2024.

2. Global Warming of 1.5ºC. An IPCC special report. Режим доступа: https://www.ipcc.ch/sr15/. Электронный ресурс, дата обращения 05.01.2024.

3. Таяние льдов: Арктика близка к рекордам, а Антарктика их уверенно бьет. Режим доступа: https://nauka.err.ee/1609113815/tajanie-ldov-arktika-blizka-k-rekordam-a-antarktika-ih-uverenno-bet. Электронный ресурс, дата обращения 05.01.2024.

4 В. Р. Ахметова, О. В. Смирнов. Улавливание и хранение диоксида углерода – проблемы и перспективы. Башкирский химический журнал. 2020. Том 27. № 3, стр. 103-115.

5. Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach. Published September 2023. Режим доступа: https://www.iea.org/reports/ net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach. Электронный ресурс, дата обращения 07.01.2024.

6. Sanna, M. Uibu, G. Caramanna, R. Kuusik, M. M. Maroto-Valer. A review of mineral carbonation technologies to sequester CO2 / Chem. Soc. Rev., 43, p. 8049–8080, 2014.

7. Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2023 г. №812 Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации. Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/49910. Электронный ресурс, дата обращения 11.01.2024УДК 665.658.2

УДК 665.658.2

ЦИФРОВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ

Студент: Безрукова О.М.
Научный руководитель к.п.н. Зиннурова О.В.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: Процесс гидроочистки представляет собой каталитический процесс, протекающий в среде водородсодержащего газа с использованием специально подобранного сочетания катализаторов. Целью процесса является удаление нежелательных соединений из нефтяных фракций. В данной статье рассматривается способ оптимизации установки гидроочистки вакуумного газойля с целью увеличения выхода дизельного топлива, соответствующего стандарту Евро-5.

Ключевые слова: гидроочистка, вакуумный газойль, дизельное топливо, катализатор, реактор, температура.

DIGITAL OPTIMIZATION OF THE VACUUM GAS OIL HYDROTREATING PLANT

Student: Bezrukova O.M.
Scientific adviser Supervisor Candidate of Pedagogical Sciences Zinnurova O.V.
Department of Chemical Technology of Petroleum and Gas Processing

Abstract: The hydrotreating process is a catalytic process taking place in a hydrogen-containing gas environment using a specially selected combination of catalysts. The purpose of the process is to remove unwanted compounds from the oil fractions. This article discusses a way to optimize the installation of vacuum gas oil hydrotreating in order to increase the output of diesel fuel conforming to the Euro-5 standard.

Key words: hydrotreating, vacuum gas oil, diesel fuel, catalyst, reactor, temperature.

Одним из наиболее перспективных способов повышения глубины переработки тяжёлых нефтепродуктов являются каталитические процессы каталитического крекинга и гидрокрекинга, которые могут быть совмещены с гидроочисткой нефтепродуктов, например, вакуумного газойля.

Увеличение объёма производства дизельного топлива, соответствующего стандарту Евро-5, за счёт вовлечения в его состав продуктов вторичной переработки тяжёлых фракций нефтепродуктов является актуальной задачей.

В настоящее время на ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» эксплуатируется установка гидроочистки вакуумного газойля – основного сырья каталитического крекинга, побочным продуктом которой является дизельное топливо с содержанием серы не более 50 ppm.

Повышение температуры в реакторах на 10 °С приведет к увеличению отбора дизельной фракции, а также степени удаления серы в ней до 10ppm, что соответствует стандарту ЕВРО-5.

На рисунке 1 изображена просчитанная технологическая схема установки гидроочистки вакуумного газойля в программе Aspen Hysys.

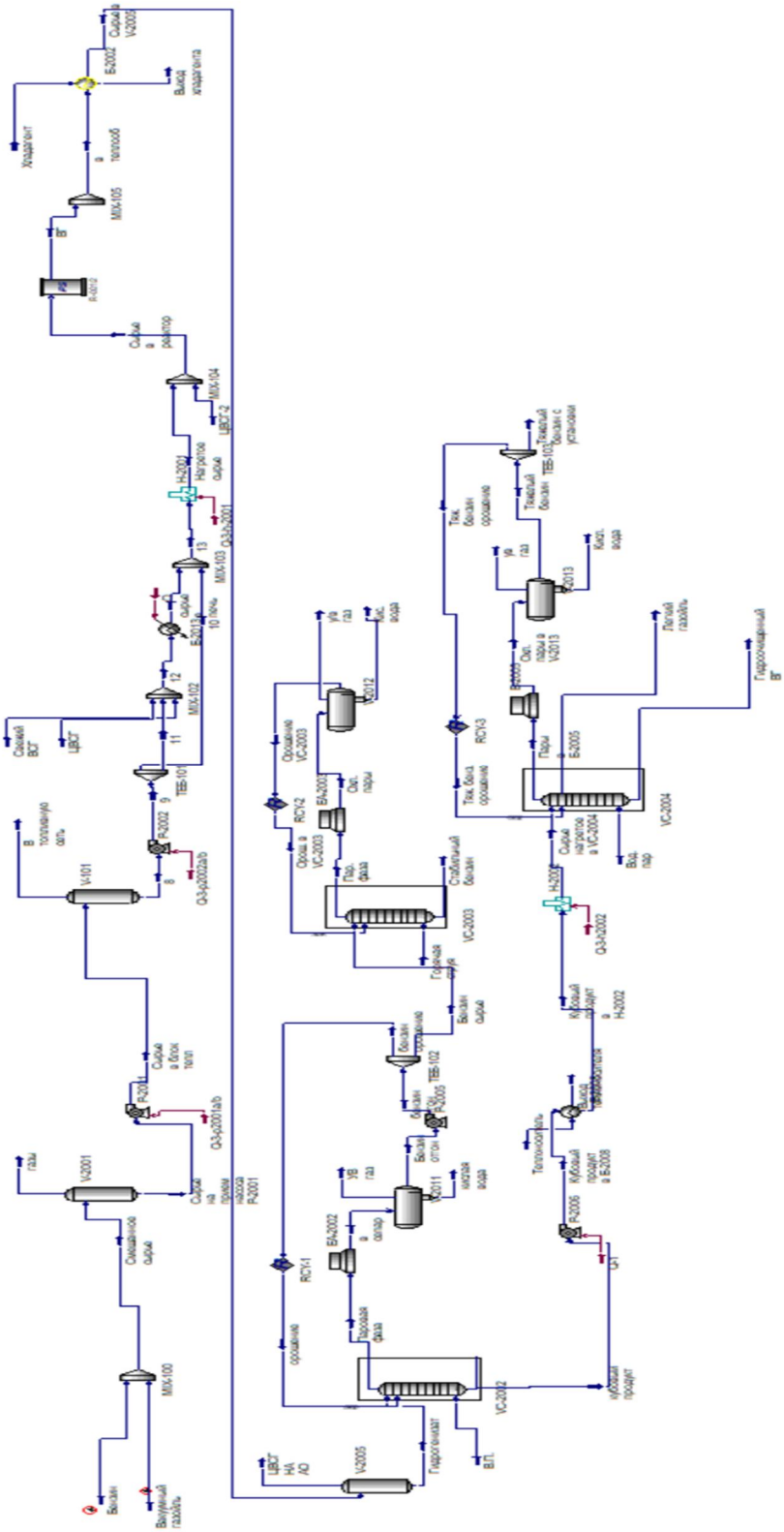


Рисунок 1- Расчетная технологическая схема в Aspen Hysys.

По результатам расчетов было доказано, что увеличение температуры в реакторах на 10 °С позволит увеличить выход дизельного топлива на 1,5 % масс. по сравнению с аналогом.

В таблице 1 показано изменение выхода гидроочищенного вакуумного газойля и дизельного топлива в результате повышения температуры в реакторах.

Таблица 1 – Изменение выхода гидроочищенного вакуумного газойляи дизельного топлива врезультате повышения температуры в реакторах.

Значение t, °C	340	350
Выход г/о вак.газойля , кг/ч	262 522,53	255 134,58
Выход д.т., кг/ч	29 739,61	34 435,34

Но, данное изменение температурного режима установки может отразиться на работе катализатора, что может привести к ухудшению качества продуктов гидроочистки. В связи с этим, предлагается замена старого катализатора HR-544 фирма Axens (Франция) на новый КНТ-705 Ишимбаевский специализированный химический завод катализаторов (Россия), который обладает наибольшей активностью с сохранением стабильности по сравнению со старым катализатором.

В таблице 2 показана характеристика старого зарубежного и нового отечественного катализатора.

Таблица 2-Характеристика катализаторов.

Наименование	HR-544	КНТ-705
Внешний вид	трилистник	трилистник
Срок службы, лет	4-5	7-8
Насыпная плотность, кг/м^3	640-740	640-740
Носитель	Al2O3	Al2O3
Индекс прочности, кгс/мм, не менее	1,1	1,2
Относительная активность по обессериванию,%	0,8	1,2

В ходе проведенной работы была рассмотрена модернизация установки гидроочистки путем ужесточения процесса, в результате чего было зафиксировано увеличение отбора дизельного топлива на 1,5% за счёт увеличения средневзвешенной температуры процесса гидроочистки на 10°C.

Также, с целью увеличения межрегенерационного цикла работы катализатора была рассмотрена замена старого катализатора HR-544 на новый КНТ-705.

Список литературы:

1. Технологический регламент установки гидроочистки вакуумного газойля.

2. Эрих, В.Н. Химия и технология нефти и газа./ В.Н. Эрих, Н.Т. Расина, М.Г.Рудин. – Химия, 1985. – 408 с.

УДК 665.642.5

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА

Магистр: Белоусов М.А. (412-МЦ)
Научный руководитель д.т.н. профессор Шарифуллин А.В.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: В статье приведен обзор технологий каталитического крекинга. Были рассмотрены установки каталитического крекинга по двум основным направлениям: переработка остаточного сырья и повышение выхода пропилена.

Ключевые слова: каталитический крекинг, нефтепереработка, химическая технология, нефтяные остатки, пропилен.

THE MAIN DIRECTIONS OF CATALYTIC CRACKING TECHNOLOGIES DEVELOPMENT

Master’s degree student: Belousov M.A.
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Sharifullin A.V.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract: The article provides an overview of catalytic cracking technologies. Two main groups of catalytic cracking units were considered: residue refining and increased propylene yield.

Key words: catalytic cracking, petroleum refining, chemical technology, petroleum residue, propylene.

Процесс каталитического крекинга впервые был внедрен в промышленность в 1942 году и с тех пор является одним из важнейших процессов нефтепереработки. Одним из преимуществ установок каталитического крекинга является гибкость. Возможность переработки остаточного сырья, применение различных катализаторов, вариативность режимов работы установки делают данный процесс одним из самых привлекательных во вторичной переработке. Во всем мире около 45% бензина поступает с установок каталитического крекинга, а также со смежных установок, таких как установок алкилирования [1]. Одним из побочных продуктов каталитического крекинга являются пропилен, который является ценным сырьем нефтехимической промышленности. Постепенное снижение спроса на топливо и постоянно растущий спрос на пропилен объясняют развитие технологий каталитического крекинга в сторону максимизации получение олефинов. В данной статье приведен краткий обзор технологий каталитического

крекинга по двум основным направлениям: переработка остаточного сырья и увеличение выхода пропилена.

Во всем мире работает более 400 установок каталитического крекинга с общей производительностью более 2,7 миллионов тонны нефтепродуктов в день [1]. Основными лицензиарами установок каталитического крекинга являются компания Honeywell Universal Oil Products (UOP) и Kellogg Brown & Root (KBR). Данные компании лицензировали свыше 150 и 120 установок по всему миру соответственно [2,3].

При переработке остаточного сырья на установках каталитического крекинга необходимо учитывать определенные технологические особенности. Как правило, тяжелое сырье содержит в себе большое количество смол, асфальтенов и солей тяжелых металлов, что негативно сказывается на активности катализаторов, поэтому процесс проводят в более жестких условиях с использованием двухступенчатой регенерации и специальных добавок к катализаторам.

Существуют два основных процесса каталитического крекинга остаточного сырья: RCC (Residual Catalytic Cracking) компании UOP и R2R (Reactor-2-Regenerators) компании Axens. Обе технологии позволяют перерабатывать сырье с коксуемостью по Конрадсону до 10%. Отличительной особенностью данных технологий является двухступенчатая регенерация катализатора. Большая часть кокса сжигается на первой ступени (температура до 700 °С), остаточной кокс сжигается на второй ступени при более жестких условиях (температура до 800 °С) [3,4]. Реакторно-регенераторные блоки данных установок представлены на рисунках 1 и 2.

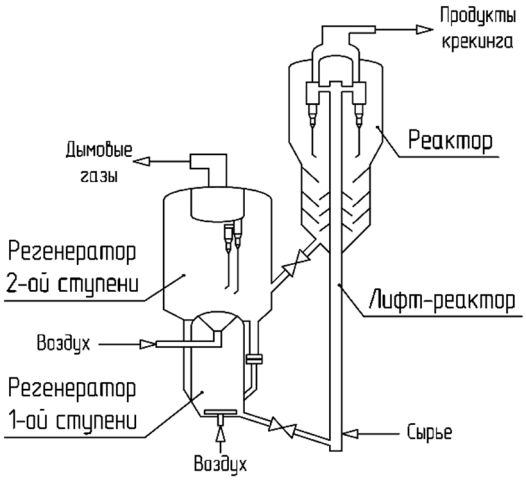


Рисунок 1 – Реакторно-регенераторный блок установки RCC

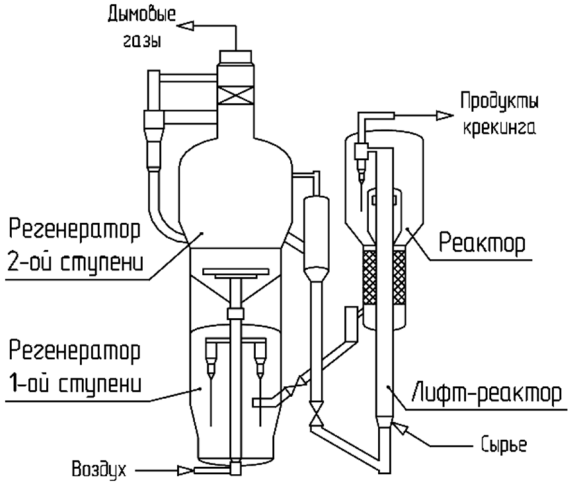


Рисунок 2 – Реакторно-регенераторный блок установки R2R

Наиболее продвинутым процессом каталитического крекинга остаточного сырья является технология Indmax (I-FCC). Процесс разработан Индийской нефтяной корпорацией и лицензируется компанией Lummus. Его особенностью является возможность повышения выхода олефинов при переработке тяжелого сырья. Выход пропилена на установке может достигать 24 % масс. при переработки сырья с коксуемостью по Кондарсону до 10%. Процесс

проводится при высокой температуре реактора (от 530 до 600 °С), при высоком соотношении «катализатор: сырье» (от 12 до 20) и при низком парциальном давлении углеводородов. При таких жестких условиях достигается высокая конверсия и селективность по олефинам. Также для увеличения выхода пропилена используется катализаторная добавка ZSM-5 [5].

Установки каталитического крекинга остаточного сырья требуют большие капитальные затраты. Это связано с необходимостью подготовки сырья. Переработка остатков с коксуемостью выше 10% масс. и с содержанием металлов свыше 30 мг/кг является нерентабельной [6]. Поэтому наибольшее распространение получили установки с увеличенным выходом пропилена.

Каталитический крекинг является вторым по величине источником олефинов для нефтехимической промышленности, на его долю приходится 48% мирового производства [7]. Первой коммерчески успешной технологией каталитического крекинга с увеличенным выходом пропилена был DCC (Deep Catalytic Cracking) [8]. Технологическая схема процесса аналогична схеме традиционного каталитического крекинга. Основное аппаратное отличие – наличие реактора с псевдоожиженным слоем, установленным после лифт-реактора. Модификацией процесса DCC является CPP (Catalytic Pyrolysis Process). Технология направлена на увеличение выхода этилена за счет изменения технологических параметров и модификации катализатора [9]. Сравнительная характеристика традиционного каталитического крекинга и процессов DCC и CPP представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика процессов FCC, DCC и CPP

Параметры и показатели	Технология		
	FCC	DCC	CPP
Температура реактора, ºС	500-550	530-590	560-670
Соотношение «катализатор:сырье»	4-8	10-15	12-25
Выход этилена, % масс.	до 3%	до 4%	до 20%
Выход пропилена, % масс.	до 6%	до 21%	до 18%

Компания UOP предлагает свою технологию каталитического крекинга с повышенным выходом пропилена под названием PetroFCC. На данных установках возможен выход пропилена до 35% об. Реакторно-регенераторный блок установки имеет сразу несколько отличительных особенностей: технология рецикла катализатора «RxCat», система сепарации VSS (Vortex Separation System), технология ввода сырья «Optimix» [10]. Все эти технологии позволяют увеличить выход олефинов. Наиболее важной особенностью PetroFCC является запатентованная UOP технология «RxCat». Технология предполагает рецикл закоксованного катализатора из реактора обратно в зону контакта с сырьем. Такой катализатор сохраняет свою активность и может быть повторно использован перед регенерацией. В результате получается гораздо более высокое соотношение «катализатор:сырье», что позволяет улучшить селективность и конверсию процесса.

Компанией KBR внедрен в промышленность процесс MAXOFIN (MAXimize OleFINs). Особенностями данного процесса является соосное расположение отпарной секции и регенератора, а также наличие второго лифт-реактора. Второй реактор предназначен для переработки бензиновой фракции, из которой можно получить дополнительные легкие олефины [3]. Также для увеличения выхода олефинов используется катализаторная добавка ZSM-5. На установке можно получать до 18,4% масс. пропилена и 4,3% масс. этилена [8]. Реакторно-регенераторные блоки установок PetroFCC и MAXOFIN представлены на рисунках 3 и 4 соответственно.

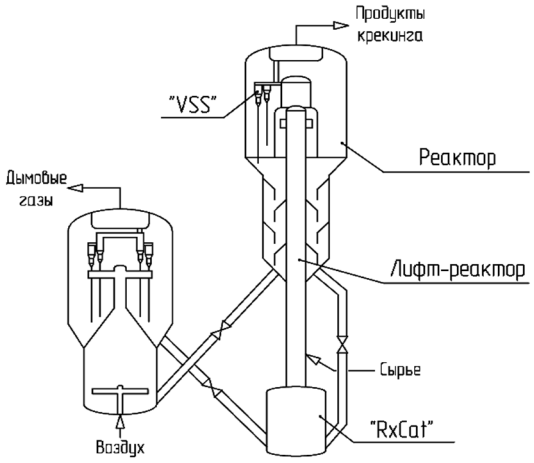


Рисунок 3 – Реакторно-регенераторный блок установки PetroFCC

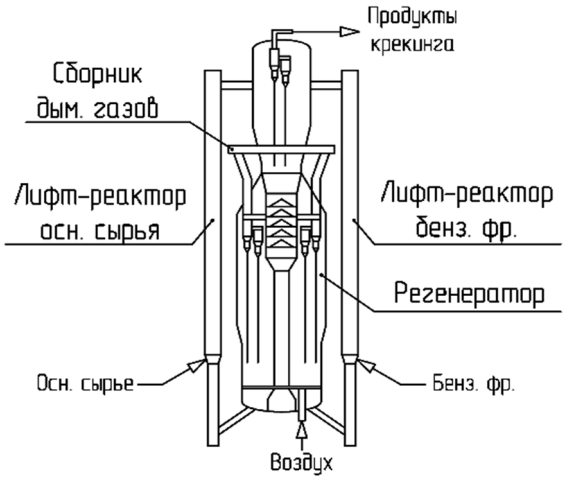


Рисунок 4 – Реакторно-регенераторный блок установки MAXOFIN

Технология HS-FCC (High Severity Fluid Catalytic Cracking), разработанная Saudi Aramco, предназначена для увеличения выхода пропилена. Отличительной чертой процесса является нисходящий лифт-реактор. В традиционной системе с восходящим потоком, где катализатор движется за счет испаренных углеводородов, возможен повторный контакт сырья с катализатором в лифт-реакторе. В нисходящем лифт-реакторе смесь сырья и катализатора движется вниз под действием силы тяжести, сокращая время контакта. Повышенная температура реактора (до 600 ºС), высокое соотношение «катализатор : сырье» позволяют увеличить выход легких олефинов (этилен, пропилен, бутилены) с 14% масс до 40% масс. по сравнению с традиционной установкой каталитического крекинга [11].

Компания Shell предлагает для лицензирования свою технологию с повышенным выходом олефинов - MILOS (Middle Distillates and Lower Olefins Selective process). Особенностью данного процесса является наличие второго лифт-реактора. Для максимизации выхода пропилена и увеличения выхода изобутана, который является сырьем для установки алкилирования, во второй реактор подают рецикл бензиновой фракции. По данной технологии возможен выход пропилена до 15,5 % масс., а также до 5 % масс. изобутана [12].

Сравнительная характеристика процессов каталитического крекинга с повышенным выходом пропилена представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика процессов каталитического крекинга

Параметры и показатели	Технология			
	PetroFCC	MAXOFIN	HS-FCC	MILOS
Температура реактора, ºС	540-590	538-593	550-600	565-620
Время контакта, сек	до 2 сек	до 1 сек	до 0,5 сек	до 1 сек
Соотношение «катализатор:сырье»	15-25	10-20	20-30	10-20
Выход пропилена, % масс.	до 35%	до 18,4%	до 25%	до 15,5%

С учетом высокой селективности образования пропилена можно предположить, что процесс каталитического крекинга может стать базовым для нефтехимии. В условиях снижения спроса на топливо производство ценного нефтехимического сырья позволит обеспечивать высокую рентабельность предприятий. Движение технологий каталитического крекинга в сторону производства олефинов может стать мощным инструментом для нефтеперерабатывающих заводов, который позволит сохранить конкурентоспособность и актуальность на рынке, как нефти, так и нефтехимии.

Список литературы:

1. R. Sadeghbeigi, Fluid Catalytic Cracking Handbook: An Expert Guide to the Practical Operation, Design, and Optimization of FCC Units. Butterworth-Heinemann, 2020. 379 с.
2. Honeywell UOP, UOP Fluid Catalytic Cracking and Related Processes [Брошюра]. 2016.
3. Р.А. Мейерс, Основные процессы нефтепереработки. Справочник. Перевод с англ. 3-го изд. ЦОП "Профессия", СПб, 2001. 944 с.
4. В.М. Капустин, Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы. «Химия», Москва, 2015. 400 с.
5. D.A. Soni, M. Rama Rao, Catalytic cracking process enhances production of olefins //Petroleum technology quarterly. – 2009. – Т. 14. – №. 5.
6. В.М. Капустин, Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть вторая. Деструктивные процессы. «КолосС», Москва, 2007. 334 с.
7. A. Oloruntoba, State-of-the-art review of fluid catalytic cracking catalyst regeneration intensification technologies //Energies. – 2022. – Т.15. – №.6. – С. 2061.
8. S. A. Treese, P. R. Pujadó, Handbook of petroleum processing //Handbook of Petroleum Processing. – 2015.
9. A. Akah, M. Al-Ghrami, Maximizing propylene production via FCC technology //Applied Petrochemical Research. – 2015. – Т. 5. – С. 377-392.
10. M. Beccari, U. Romano, Encyclopaedia of Hydrocarbons: Refining and petrochemicals. – ENI, 2006.
11. R.S. Parthasarathi, High-severity fluidized catalytic cracking: newcomer to the FCC family //Applied Petrochemical Research. – 2014. – Т.4. – С. 441.

12. Y.M. Chen, Evolution of FCC – Past Present and Future and The Challenges of Operating a High Temperature CFB System. – 2011.

УДК 665.642.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА

Магистр: Белоусов М.А. (412-МЦ)
Научный руководитель д.т.н. профессор Шарифуллин А.В.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: Построена модель процесса каталитического крекинга. Выполнена оптимизация данной модели с целью увеличения выхода пропилена. Было выявлено, что ввод рецикла бензиновой фракции и использование катализаторной добавки ZSM-5 позволяет повысить выход пропилена на 14,26%.

Ключевые слова: каталитический крекинг, нефтепереработка, химическая технология, моделирование, пропилен.

MODELING OF A CATALYTIC CRACKING PROCESS

Master’s degree student: Belousov M.A.
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Sharifullin A.V.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract: The model of catalytic cracking process was developed. In order to increase propylene’s yield optimization was performed. The results showed that recycling of gasoline and usage of catalytic additive ZSM-5 will increase propylene’s yield by 14,26%.

Key words: catalytic cracking, petroleum refining, chemical technology, modeling, propylene.

Каталитический крекинг является одним из наиболее распространенных процессов глубокой переработки нефти. Данный процесс позволяет получать из тяжелых нефтяных фракций газы и светлые нефтепродукты. Традиционные установки каталитического крекинга направлены на получение бензиновой фракции. Однако постепенное снижение спроса на нефтепродукты в будущем и стабильный рост спроса на олефины вынуждают оптимизировать и модернизировать работающие установки с целью увеличения выхода пропилена.

В данной статье рассмотрена возможность оптимизации работы установки каталитического крекинга с целью увеличения выхода пропилена на примере модели, рассчитанной в программном обеспечении Aspen HYSYS.

Прежде чем будут получены целевые продукты процесса, большие молекулы сырья подвергаются реакциям крекинга. Типовое сырье каталитического крекинга может содержать в себе молекулы, выкипающее при температуре выше 350 °С, а в некоторых случаях и молекулы с температурой кипения до 800 °С [1]. Последовательные реакции крекинга показаны в уравнении 1:

$$\text{Вакуум. газойль} \rightarrow \text{Дизель} \rightarrow \text{Бензин} \rightarrow \text{Газы и кокс} \quad (1)$$

Для моделирования процесса каталитического крекинга было использовано программное обеспечение Aspen HYSYS [2]. Данное ПО на основе исходных данных создает математическую модель процесса. Построенную модель можно использовать для анализа установки с целью рассмотрения возможности оптимизации процесса.

Модель каталитического крекинга, которая была принята за базовую, представлена на рисунке 1.

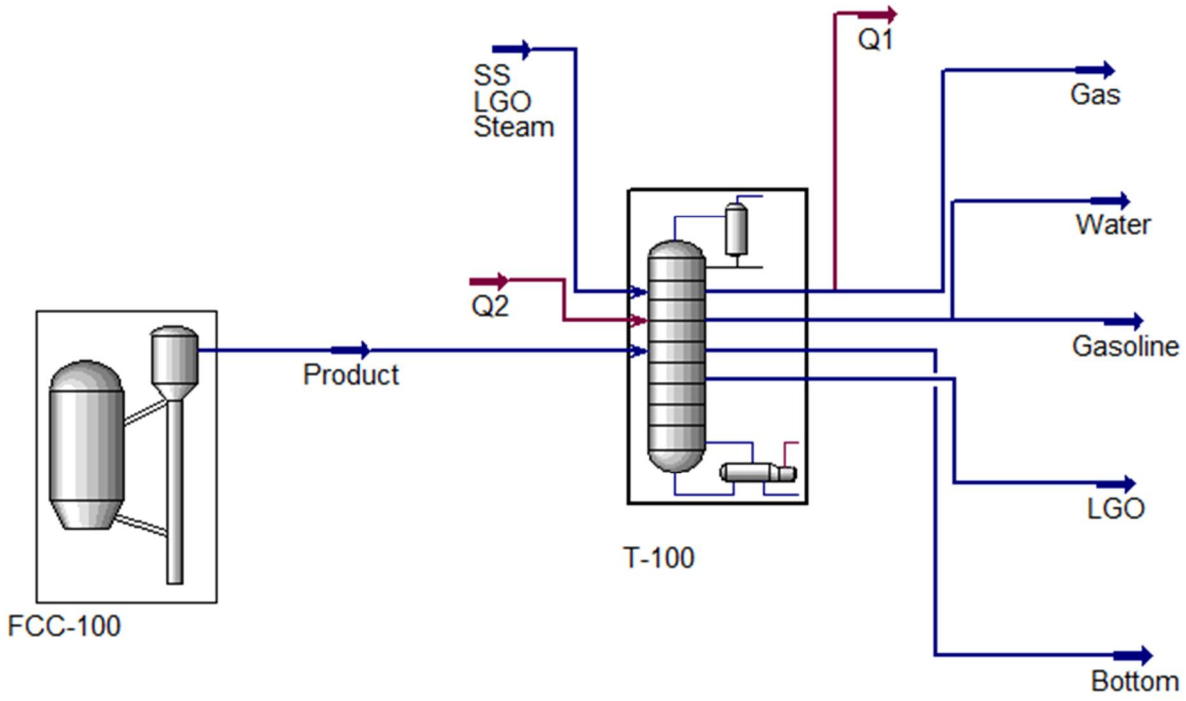


Рисунок 1 – Базовая модель каталитического крекинга:
FCC-100 – реакторно-регенераторный блок; Т-100 – фракционирующая колонна

Показатели сырья и параметры работы установки представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Показатели вакуумного газойля

Показатель	Значение
Начало кипения, °С	303
Конец кипения, °С	551
Относ. плотность	0,899
Коксуемость, % масс.	0,4
Содержание серы, % масс.	1,6

Таблица 2 – Рабочие параметры реакторно-регенераторного блока

Параметр	Значение
Температура реактора, °С	543
Температура регенератора, °С	722
Кратность циркуляции катализатора	8,078

Материальный баланс реакторно-регенераторного блока по базовой модели процесса представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Материальный баланс реакторно-регенераторного блока по базовой модели

Приход	кг/ч	%	Расход	кг/ч	%
Вакуумный газойль	241545,89	94,50	Сероводород	2474,09	0,97
Водяной пар	14 055,48	5,50	Сухой газ	13149,41	5,14
			Пропан	8551,97	3,35
			Пропилен	16806,24	6,58
			н-бутан	5050,67	1,98
			и-бутан	11252,01	4,40
			Бутены	20866,63	8,16
			Бензиновая фр.	111475,47	43,61
			Легкий газойль	36542,36	14,30
			Кубовый продукт	24879,68	9,73
			Потери	4552,83	1,78
Итого:	255601,37	100,00	Итого:	255601,37	100,00

В настоящее время наблюдается тенденция к снижению спроса на нефтепродукты, в то время как спрос на нефтехимическую продукцию лишь растет. В связи с этим установки каталитического крекинга могут быть рассмотрены как способ сохранения конкурентоспособности нефтеперерабатывающих заводов на изменяющемся рынке. Для этого на уже существующих установок каталитического крекинга необходимо проводить оптимизацию, направленную на увеличение выхода олефинов.

Максимальный выход олефинов требует высокой степени конверсии. Такую конверсию можно достичь, обеспечив более жесткие условия проведения

крекинга: повышенная температура реактора, увеличенное время контакта сырья и катализатора, более высокая кратность циркуляции катализатора.

Одним из способов увеличения выхода пропилена является рецикл получаемой бензиновой фракции в лифт-реактор, поскольку именно бензин, полученный в процессе крекинга, в конечном итоге превращается в пропилен.

Для максимального эффекта ввода рецикла бензина предлагается использовать катализаторную добавку ZSM-5. Данная добавка превращает низкооктановые компоненты в диапазоне кипения бензина (от C_7 до C_{10}) в олефины (C_3, C_4, C_5), а также изомеризует низкооктановые линейные олефины в высокооктановые разветвленные [3].

Изменения, предложенные для увеличения выхода пропилена, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнение базовой и предлагаемой моделей

Параметр	Базовая модель	Модель с рециклом
Рецикл в лифт-реактор	нет	Бензиновая фр.
Расход рецикла, кг/ч	0	15 000
Использование ZSM-5	нет	да
ZSM-5, % масс. к катализатору	0	1%
Кратность циркуляции катализатора	8,078	8,633

Модель каталитического крекинга с предложенными изменениями представлена на рисунке 2.

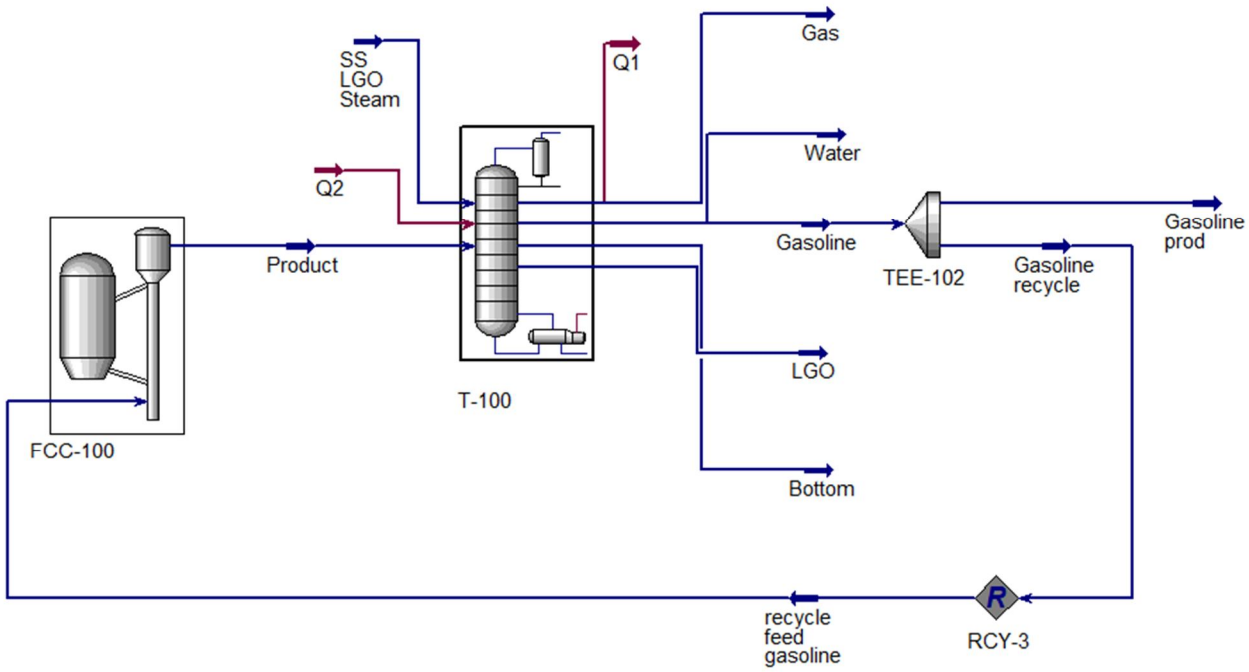


Рисунок 2 – Модель каталитического крекинга с рециклом бензиновой фракции: FCC-100 – реакторно-регенераторный блок; T-100 – фракционирующая колонна

Основным параметром работы установки является кратность циркуляции катализатора. Данный показатель не является независимой переменной, он возрастает при увеличении температуры в реакторе и снижается при повышении

температуры в регенераторе. Это связано с тем, что катализатор в данном процессе выполняет функцию теплоносителя, внося в зону реакции основную часть тепла для нагрева сырья до температуры крекинга. При изменении технологических параметров, приводящих к увеличению отношения катализатор/сырье, увеличиваются конверсия и выход кокса [4].

Сравнение выходов продуктов реакторно-регенераторного блока по двум моделями представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Сравнение выходов целевых продуктов базовой и предлагаемой моделей

Продукт	Расход продукта		Изменение
	Базовая модель	Модель с рециклом	
ППФ:	22942,68	25358,21	+ 10,52%
в т.ч. пропилен	14709,02	16806,24	+ 14,26%
ББФ	33724,98	37169,31	+ 10,21%
Бензиновая фр.	101088,2	96475,47	- 4,56%
Легкий газойль	37311,70	36542,36	- 2,06%
Кубовый прод.	25662,60	24879,67	- 3,05%

Выход пропилена по новой модели увеличился на 2097,22 кг/год или на 17113 т/год, а конверсия увеличилась с 73,93% до 76,06%.

В результате оптимизации процесса каталитического крекинга удалось добиться увеличения выхода пропилена на 14,26%. По предложенному варианту снижается выход бензиновой фракции на 4612,73 кг/ч. Данное снижение практически полностью компенсируется увеличением выхода бутан-бутиленовой фракции (прирост на 3444,33 кг/ч), поскольку данная фракция является сырьем установки алкилирования, продуктом которой является высокооктановый компонент бензина.

Список литературы:

1. S. A. Treese, P. R. Pujadó, Handbook of petroleum processing // Handbook of Petroleum Processing. – 2015.

2. Liu Y. A., Chang A. F., Pashikanti K. Petroleum Refinery Process Modeling: Integrated Optimization Tools and Applications. – 2018.

3. R. Sadeghbeigi, Fluid Catalytic Cracking Handbook: An Expert Guide to the Practical Operation, Design, and Optimization of FCC Units. Butterworth-Heinemann, 2020. 379 с.

4. В.М. Капустин, Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть вторая. Деструктивные процессы. «КолосС», Москва, 2007. 334 с.

УДК 661.525.3 : 001.891.53

ПОЛУЧЕНИЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ АНАЛОГА ИМПОРТНОЙ МКЦ-101 ИЗ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

Студент: Борисов А.И.
Научный руководитель д.т.н. доцент Сахаров Ю.Н.
Кафедра оборудования химических заводов

Аннотация: Микрокристаллическая целлюлоза является широко применяемым в химической промышленности. Применение микрокристаллической целлюлозы в качестве сорбента, основы для таблеток, загустителя для красок на водной основе обусловлена высокой гигроскопичностью и нетоксичностью микрокристаллической целлюлозы. Наиболее прогрессивным и эффективным способом получения микрокристаллической целлюлозы является кислотный гидролиз целлюлозы.

Ключевые слова: целлюлоза, микрокристаллическая целлюлоза, гидролиз.

OBTAINING MICROCRYSTALLINE CELLULOSE ANALOGUE TO IMPORTED MKC-101 FROM WOOD RAW MATERIALS

Student: Borisov A.I.
Scientific adviser docens Sakharov Y.N.
Department of Chemical Plant Equipment

Abstract: Microcrystalline cellulose is widely used in the chemical industry. The use of microcrystalline cellulose as a sorbent, base for tablets, and thickener for water-based paints is due to the high hygroscopicity and non-toxicity of microcrystalline cellulose. The most progressive and effective way to obtain microcrystalline cellulose is acid hydrolysis of cellulose.

Key words: cellulose, microcrystalline cellulose, hydrolysis.

МКЦ находит применение, во многих областях промышленности и рынок её потребления крайне велик, и продолжает расти. С 2014 по 2020 год рынок МКЦ вырос на 7,2%. Основным потребителем целлюлозы является Америка, потребляющая более половины производимой МКЦ, затем идут Европа и Азия. Основными производителями являются: США (FMC Corporation), Германия (J. Rettenmaier & Sôhne GmbH), Тайвань (Ming Tai Chemical Co. Ltd.), Япония (Asahi Kasei Corporation) и Бразилия (Blanver Farmoquimica Ltda) [1], [2], [3], [4], [5].

Микрокристаллическая целлюлоза (далее МКЦ) – продукт, полученный в ходе химической деструкции целлюлозы (в частности, кислотного гидролиза).

Представляет собой белый высокодисперсный порошок, широко использующийся в пищевой, медицинской, косметической и химической промышленности.

В пищевой промышленности МКЦ используется в качестве пищевой добавки. Она является сорбентом, и при этом не переваривается человеческим желудком, что позволяет снизить аппетит и использовать как средство для похудания. [6]

В медицинской промышленности МКЦ используется как сорбент, стабилизатор химической стойкости, а также как технологичную добавку для таблеточных смесей, улучшая их сыпучесть, прессуемость и прочность. [6]

В космецевтике МКЦ используется как абразив, адсорбент, наполнитель, антислеживатель, загуститель, стабилизатор эмульсии, регулятор вязкости и экструзионный агент. [6]

В химической промышленности МКЦ используют как наполнитель для пластмасс, керамических огнеупоров и фарфора. Как стабилизатор химической стойкости для водных красок и эмульсий. Как связующие при безводном производстве бумаги и нетканых изделий. МКЦ так же нашло применение в аналитической химии при хромотографии. [7]

Получить МКЦ из целлюлозного сырья можно несколькими разными способами (химический, механический, термомеханический), но наиболее распространённым в промышленности является кислотный гидролиз целлюлозы при помощи минеральных кислот. Далее будет рассматриваться именно он.

В ходе кислотного гидролиза макромолекула целлюлозы вступает в реакцию с молекулами воды, и расщепляется до низкомолекулярных сахаридов (конечным продуктом гидролиза целлюлозы является глюкоза), но эта реакция никогда не доходит до конца. Микрофибриллы целлюлозы имеет в своем составе как аморфные, так и кристаллические участки и в реакцию гидролиза в первую очередь вступают именно аморфные участки. Кристаллические участки намного более устойчивы и после разрушения аморфный частей микрофибриллы целлюлозы распадаются на отдельные кристаллиты, и гидролиз замедляется, а затем и останавливается полностью. Оставшиеся неразрушенными кристаллиты и представляют собой микрокристаллическую целлюлозу.

В реакции кислотного гидролиза целлюлозы минеральная кислота выступает в роли катализатора. Процесс кислотного гидролиза протекает в три этапа. На первом этапе протон кислоты вступает во взаимодействие с гликозидным кислородом. На втором кислород связывает два звена моносахарида с образованием сопряженной кислоты. На третьем этапе происходит разрушение связи С-О и восстановление кислоты. [8]

В работе получены образцы МКЦ из древесной целлюлозы хвойных пород древесины и из хлопковой целлюлозы методом кислотного гидролиза азотной кислотой и кислотой Каро (H_2SO_5), при одинаковых температурных и временных условиях процесса.

Был выполнен сравнительный гранулометрический анализ полученных образцов с эталонной МКЦ 101-

Из сравнительного гранулометрического анализа МКЦ полученной из древесной целлюлозы, хлопковой целлюлозы и образца МКЦ-101 (Рис. 1,2,3,4) видно, что в гранулометрический состав всех образцов различается незначительно.

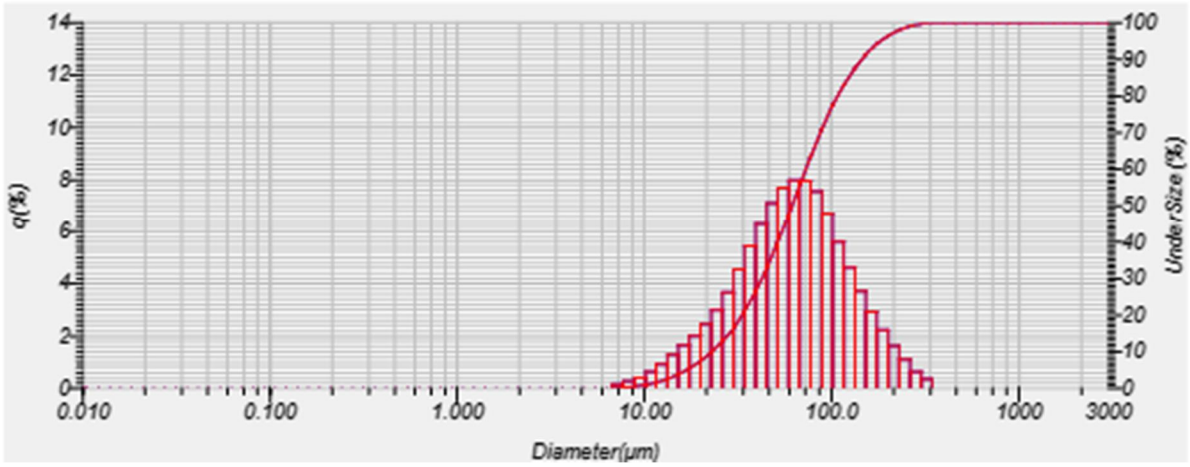


Рисунок 1. Гравиметрический анализ МКЦ-101

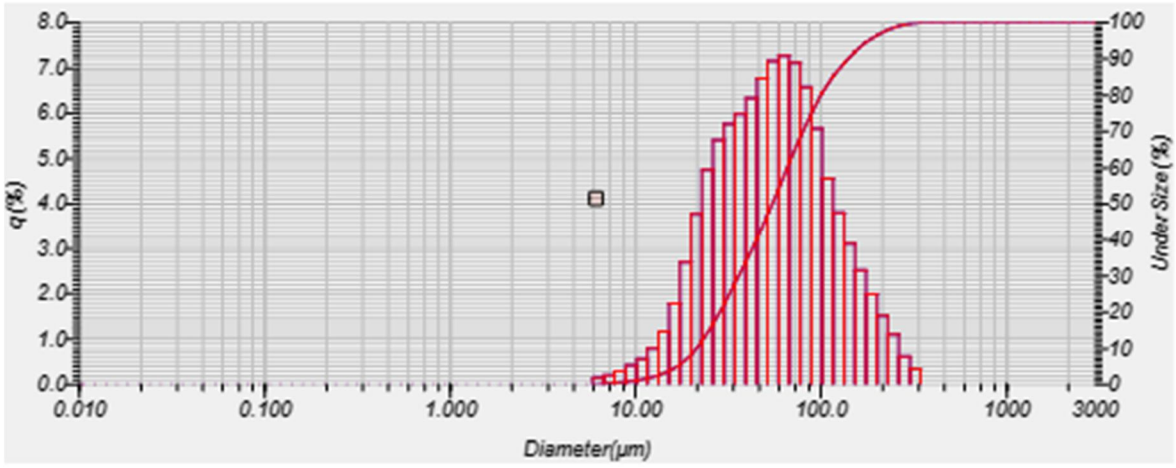


Рисунок 2. Гравиметрический анализ МКЦ, полученной из хвойной целлюлозы с помощью азотной кислоты.

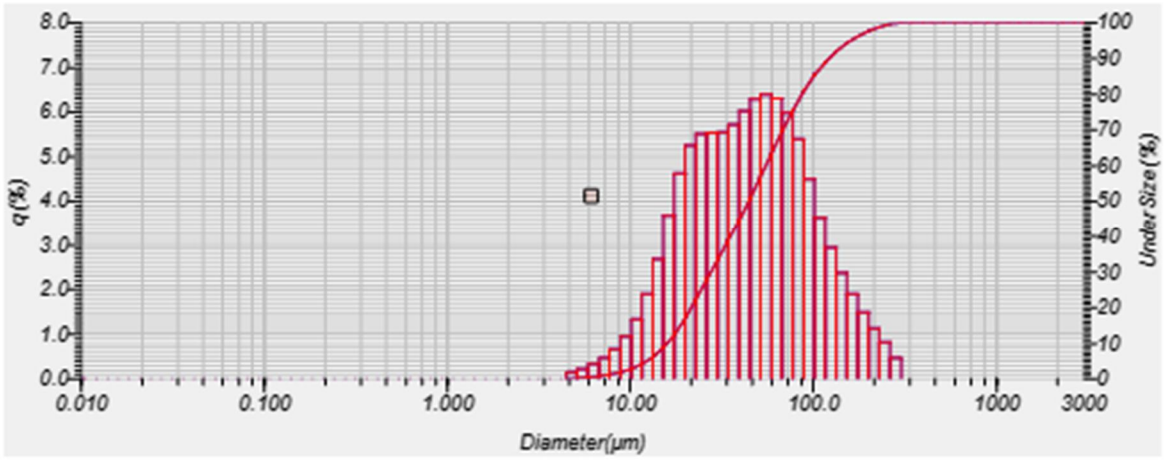


Рисунок 3. Гравиметрический анализ МКЦ, полученной из хвойной целлюлозы с помощью кислоты Каро.

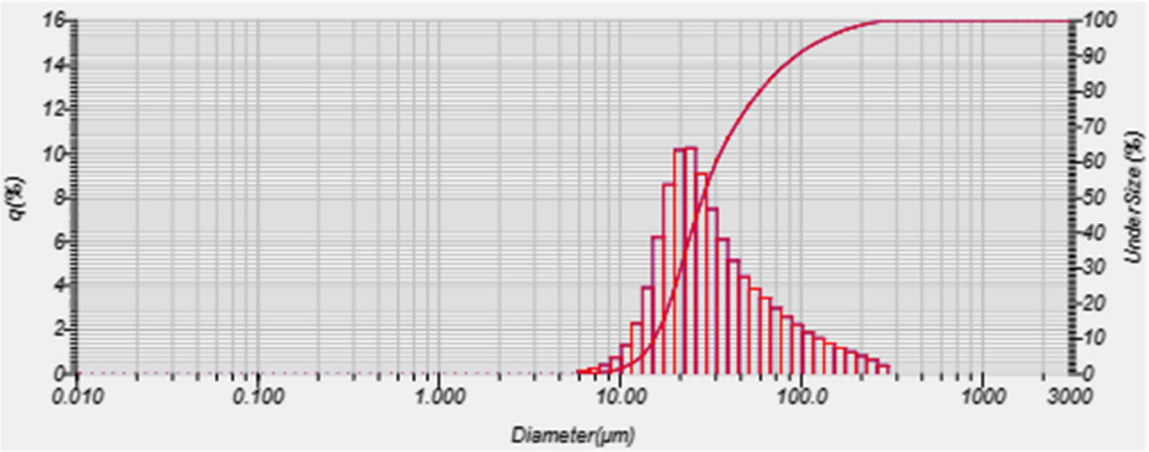


Рисунок 4. Гравиметрический анализ МКЦ, полученной из хлопковой целлюлозы с помощью азотной кислоты.

Из вышеизложенного делаю вывод, что из хвойной целлюлозы можно получить аналог китайской МКЦ-101 и оптимальным катализатором для этого является азотная кислота, так как при данной методике, синтез проходит наиболее быстро, в полученном продукте отсутствуют посторонние функциональные группы, а средний размер частиц наиболее близок к эталонному.

Список литературы:

1. Официальный сайт: «FMC»,режим доступа: https://www.fmc.com/en свободный (дата обращения 23.10.2021)

2. Официальный сайт: «JRS:Волокна природы», режим доступа: https://www.rettenmaier.ru/jrs_ru/home.php свободный (дата обращения 23.10.20)

3. Официальный сайт: «Mingtai Chemical. Since 1976», режим доступа: http://www.mingtai.com (дата обращения 23.10.2021)

4. Официальный сайт: «Asahi Kasei Corporation», режим доступа: https://www.asahi-kasei.com (дата обращения 23.10.2021)

5. Официальный сайт: «Blanver Farmoquimica Ltda», режим доступа: https://blanver.com.br свободный (дата обращения 23.10.2021)

6. Аутлов С.А., Базранова Н.Г., Кушнир Е.Ю. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства и области применения. Алтайский Государственный Институт пр Ленина, г Барнаул.

7. Сизов Александр., Васильев Виктор. Инновационная технология получения микрокристаллической целлюлозы. ЛесПромИнформ №5 (143), 2019 г.

8. Филатова А. Е. Физико-химические основы процесса гидрогенолиза целлюлозы. Тверь 2016 г.

УДК 621.793

МИКРОЦЕЛЛЮЛОЗА. СТРУКТУРА И СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРИРОДНОГО ПОЛИМЕРА КАК СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ. СИНТЕЗ ПОЛУЧЕНИЯ И ДЕГРАДАЦИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ ИНИЦИИРОВАНИЯ

Студент: Ваняшина Е.А. (511 группа)
Научный руководитель: Пудофеева Г.Р.
Казанский технологический колледж ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Аннотация: Микрокристаллическая целлюлоза в XXI веке стала одним из наиболее применимых и продуктивных полимеров растительного происхождения. Именно она представляет собой такие сферы применения как: пищевая промышленность, сельское хозяйство, производство косметики, медицинская и химическая промышленность. В таких спектрах производства целлюлоза может выступать, в первую очередь, как сырье для получения материалов и веществ дальнейшей переработки целлюлозы: нанокристаллической целлюлозы, нанокомпозитов, эфиров, сополимеров. Также МКЦ (микрокристаллическая целлюлоза) способна проявить себя в качестве стабилизаторов, эмульгаторов, добавок, наполнителей при изготовлении пластмасс; для изготовления фильтровальных материалов; синтетической кожи; средств биологической защиты растений; сварочных электродов; сорбентов; загустителей. В медицине чаще всего данный полимер применяется как самостоятельный продукт (вещество).

Процесс получения МКЦ состоит, как правило, из двух стадий: в первую очередь проводится кислотный гидролиз целлюлозы посредством которого, в том числе, непосредственно образуется порошковая целлюлоза; далее происходит размол продуктов гидролиза в жидкой фазе. Обычно применяемое при этом оборудование требует больших затрат как на закупку, так и на дальнейший ремонт, поэтому для предприятия с экономической точки зрения это совсем не выгодно. Кроме этого, приводят к полному разрушению структуры целлюлозного волокна. [4].

Ключевые слова: микрокристаллическая целлюлоза, сорбент, синтез.

MICROCELLULOSE. THE STRUCTURE AND SORPTION CAPACITY OF A NATURAL POLYMER AS A STRUCTURE-FORMING AGENT. SYNTHESIS OF PRODUCTION AND DEGRADATION OF ALLERGIC REACTIONS AS A RESULT OF ITS INITIATION

Student: Vanyashina E.A. (511 group)
Scientific supervisor Pudofeeva G.R.
Kazan Technological College of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "KNITU"

Abstract: Microcrystalline cellulose has become one of the most applicable and productive polymers of plant origin in the XXI century. It represents such areas of application as: food industry, agriculture, cosmetics production, medical and chemical industries. In such production spectra, cellulose can act primarily as a raw material for the production of materials and substances for further processing of cellulose: nanocrystalline cellulose, nanocomposites, esters, copolymers. Also MCC (microcrystalline cellulose) It is able to prove itself as stabilizers, emulsifiers, additives, fillers in the manufacture of plastics; for the manufacture of filter materials; synthetic leather; biological plant protection products; welding electrodes; sorbents; thickeners. In medicine, this polymer is most often used as an independent product (substance).

The process of obtaining MCC consists, as a rule, of two stages: first of all, acid hydrolysis of cellulose is carried out through which, among other things, powdered cellulose is directly formed; then the hydrolysis products are ground in the liquid phase. Usually, the equipment used in this case requires high costs both for purchase and for further repairs, therefore, from an economic point of view, it is not at all profitable for the enterprise. In addition, they lead to the complete destruction of the cellulose fiber structure. [4].

Keywords: microcrystalline cellulose, sorbent, synthesis.

Исходя из многочисленных исследований, внедренных и проводимых в 50-х годах прошлого века, для глубокого наружного и внутреннего изучения в целом, микроцеллюлоза представляет собой стандартную древесную массу очищенного вида (очищенная целлюлоза) и используется во многих отраслях промышленности именно как текстурирующий агент самостоятельного или комплексного типа.

С химической точки зрения микроцеллюлоза – это кристаллиты микрофибрилл хлопковой целлюлозы, без аморфной части. Также такая целлюлоза входит в большую углеводную группу полисахаридов в органической химии. Подобные соединения будут иметь общую формулу $(C_6H_{10}O_5)n$. [6].

По своим физическим свойствам она имеет пористую структуру и выпускается в виде порошка. Не имеет выраженного вкуса и характерного для нее запаха. А также не растворяется в большинстве сильных органических растворителей и в простой воде. С точки зрения термоустойчивости – способна выдерживать нагревание до 200°C. [6].

Химические свойства у микроцеллюлозы во многом схожи с обычной хлопковой целлюлозой. МКЦ – химически инертна, а в водной среде под действием высоких сдвиговых напряжений зачастую образовывает дисперсию (редиспергируемый гель). Это значит, что она имеет способность сначала удерживать на своей поверхности большое количество воды, вплоть до 320%, а далее ее связывать. В процессе данного метода можно получить частицы длиной порядка 0,4 мкм, и толщиной порядка 0,04 мкм. Одним из наиболее вариативных методов диспергирования является – ультразвуковое облучение. [2].

Из самых часто встречающихся реакций можно выделить: взаимодействие МКЦ с азотной кислотой, с образованием в качестве продукта реакции нитроцеллюлозы (тринитрата целлюлозы). В качестве катализатора будет выступать концентрированная серная кислота (рис.1).

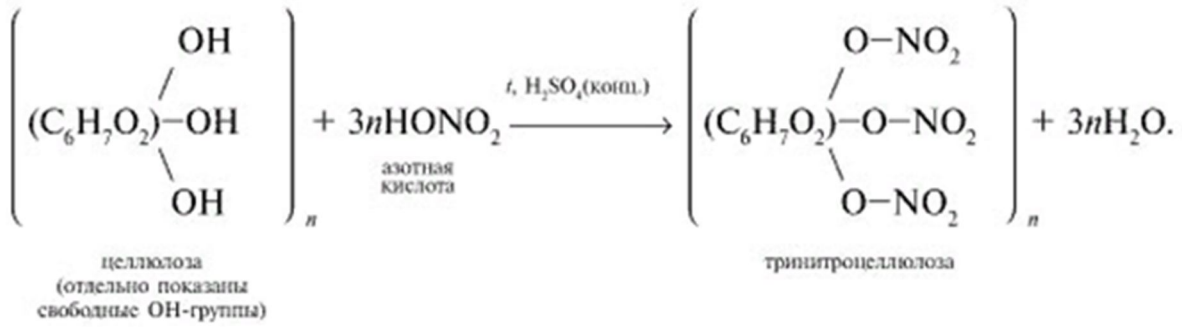


Рисунок 1 - Образование тринитрата целлюлозы

Этерификация микрокристаллической целлюлозы уксусной кислотой в конечном итоге сводится к образованию такого продукта, как триацетат целлюлозы (рис.2).

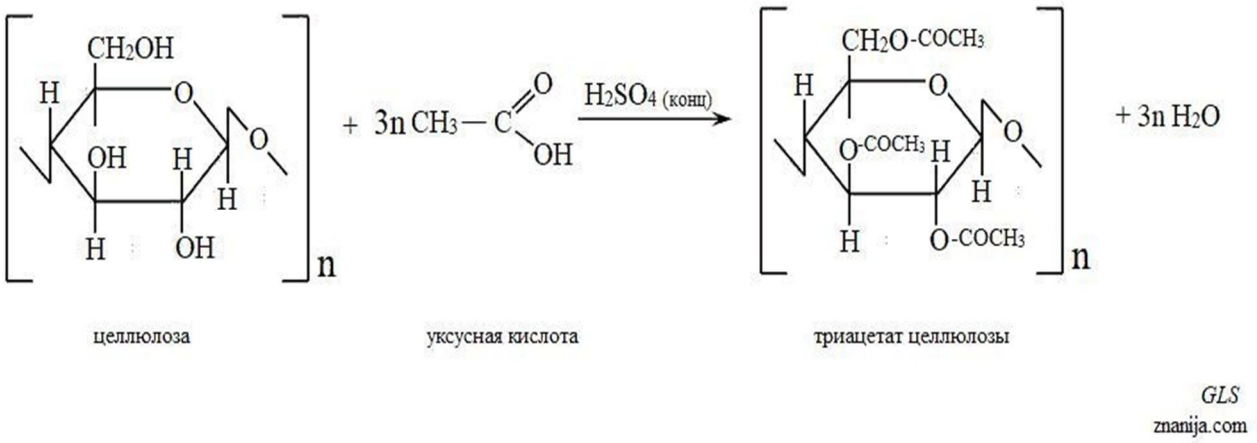


Рисунок 2 - Образование триацетата целлюлозы

Микрокристаллическая целлюлоза по своей структуре достаточно универсальна. Являясь фактическим продуктом деструкции хлопковой целлюлозы, она имеет несколько действительных отличий от нее в отношении собственной структуры. К примеру, она в значительной степени намного полимеризованнее и плотнее в несколько раз. А в своем строении имеет множество кристаллических образований. В следствие выше указанных фактов, можно объяснить почти полное разрушение целлюлозных волокон в составе своей структуры. Степень же ее кристалличности определяются, опираясь на изначально введенную в процесс целлюлозу и ее отличительные особенности и характеристики. Микрокристаллы, в свою очередь, имеют свои размеры и индивидуальное строение, которые объясняют возможность или невозможность этих кристаллов быть устойчивыми при возможном процессе деструкции. [3].

Поскольку МКЦ обладает открытой и активной поверхностью взаимодействия, содержащих множество гидроксильных групп, находящихся в подвижном состоянии, можно предположить, что сорбционная способность возникает благодаря ей. Следуя из исследований 1957 года Джона Филипа, она

характеризуется возникновением и дальнейшим наличием микродисперсионных частиц и появлением микропористости, и определяется, как мера способности среды поглощать (десорбировать) жидкость исходя непосредственно из самой капиллярности. Преимущества данного фактора сорбционной способности микроцеллюлозы сводится к применению в различных отраслях современного производства.

Единственный эффективный способ получения микрокристаллической целлюлозы – многостадийный гетерогенный кислотный гидролиз. При данном процессе на первой стадии наблюдается распад аморфной части молекулы целлюлозы и разрушение целлюлозных микрофибрилл на отдельные кристаллиты.

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O = nC_6H_{12}O_6$$

Вышеуказанная реакция не способна доходить до предельных значений, если во время, в результатах ее активации, не извлекать полученные продукты. Реакция идет постепенно на уменьшение активности, т.е. на первом этапе протекает довольно быстро, а далее постепенно замедляется, затем вовсе останавливается и далее не проходит. Таким образом, по стадийно наступает равновесие между исходными реагентами и конечными продуктами реакции. [1].

Процесс синтезирования проходит в присутствии конгломерата таких реагентов как: серная кислота и перекись водорода в концентрации своего состава не выше 10%. Отношение объема воды к непосредственной массе при обработке составляет 1:20, далее проводится кипячение в условиях высоких температур в течение 1 часа. После чего обязательно производится промывка дистиллированной водой до содержания pH системы в пределах значений 6-8, а высушивание данного образца сводится к разложению на тонкой полиэтиленовой пленке ровным, не плотным слоем в условиях комнатной температуры. Высушенные кусочки измельчают до порошкообразного вида и используют как готовый целевой продукт. Применяется чаще всего в медицине, как биологически активная добавка к пище. Доза используемого препарата определяется индивидуально для каждого человека, в зависимости от используемого продукта лекарственной формы. В организме человека не подвергается расщеплению и перевариванию, поскольку не усваивается организмом, но в некоторых случаях может привести к дискомфорту в кишечном тракте. Также она устойчива практически ко всем питательным ферментам и ее частицы удерживают на своей поверхности только вредные вещества и токсины, а также продукты их распада. [5].

На данный момент, сертифицирования аллергических реакций в результате инициирования МКЦ у пациентов практически не выявлено, препарат абсолютно без вреден в пределах нормированной дозы употребления. Противопоказанием служит: индивидуальная непереносимость компонентов продукта, хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения. Для улучшения многофункциональности данного препарата ведутся различные

исследования и наблюдения лабораторными методами по улучшению и модификации свойств. [7].

Микрокристаллическая целлюлоза является на сегодняшний день достаточно востребованным продуктом. Ее использование в различных отраслях промышленности дает возможность с каждым годом улучшать ее физико-химические свойства и структуру. К тому же в XXI веке оборудование позволяет превратить это в действительность.

Список литературы:

1. Аутлов С. А., Базарнова Н. Г., Кушнир Е.Ю. Получение микрокристаллической целлюлозы непосредственно из древесины под воздействием микроволнового излучения // Химия растительного сырья. 2014. №2. С. 41-50.

2. Петропавловский Г.А., Котельникова Н.Е. Микрокристаллическая целюлоза (обзор) // Химия древесины. 1976. № 6. С. 3–21.

3. Петропавловский Г.А., Котельникова Н.Е., Арсланов Ш.С., Влияние аморфной и кристаллической части нативной целлюлозы на ее структурные переходы. Химия древесины, 1988, № 6, с. 3-6.

4. Просвирников Д. Б., Ахметшин И. Р., Гайнуллина Д. Ш., Просвирникова Т. Д. Разработка аппаратурного оформления технологии непрерывного получения порошковой целлюлозы // Вестник Казанского технологического университета. 2015. №11. С.154-159.

5. Торлопов М.А., Тарабукин Д.В., Фролова С.В., Щербакова Т.П., Володин В.В. Ферментативный гидролиз порошковых целлюлоз, полученных различными методами // Химия растительного сырья.2007. №3. С. 69-76.

6. Щербакова Т.П., Котельникова Н.Е., Быховцова Ю.В. Сравнительное изучение образцов порошковой и микрокристаллической целлюлозы различного природного происхождения. Физико-химические характеристики // Химия растительного сырья. 2011. №3. С. 33-42.

7. Щербакова Т.П., Котельникова Н.Е., Быховцова Ю.В.Сравнительное изучение образцов порошковой и микрокристаллической целлюлозы различного природного происхождения. Надмолекулярная структура и химический состав порошковых образцов // Химия растительного сырья. 2012. №2. С. 5-14

УДК 665.658.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРООЧИСТКИ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ

Аспирант: Габдрахманов Р.Р.
Научные руководители: д.т.н., профессор Башкирцева Н.Ю., к.т.н. Гарифуллина Э.В.
Кафедра «Химической технологии переработки нефти и газа»

Аннотация: В статье приводятся основные реакции, протекающие в процессе гидроочистки бензиновой фракции, а также рассматривается основанная на данных реакциях модель расчёта основных кинетических параметров процесса.

Ключевые слова: гидроочистка, бензин, бензиновые фракции, моделирование, математическое моделирование.

MODELING OF GASOLINE FRACTION HYDROTREATING PROCESS

PhD student: Gabdrakhmanov R.R.
Scientific adviser: Doctor of Technical Sciences, Professor Bashkirtseva N.Y., PhD in Technical Sciences Garifullina E. V.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract: The article presents the main reactions that occur during the hydrotreating of the gasoline fraction, and discusses a model for calculating the main kinetic parameters of the process based on these reactions.

Key words: hydrotreating, gasoline, gasoline fractions, modeling, math modeling.

Одним из важнейших и приоритетных направлений развития многих нефтеперерабатывающих предприятий на сегодняшний день является разработка и дальнейшее внедрение различных методов оптимизации процессов с целью повышения эффективности производства. Добиться максимальной эффективности производства возможно путем её цифровизации и использования современных методов оптимизации процессов. К актуальным процессам, требующих такого рода модернизацию, можно отнести гидроочистку бензиновой фракции, в которой очень важно соблюдать режим работы как для уменьшения деактивации и увеличения срока службы катализатора, так и для максимального удаления сернистых соединений из сырья.

В подавляющем большинстве встречаются работы, описывающие процесс гидроочистки дизельного топлива, в которых в целях упрощения задачи принимают одну единственную эффективную константу скорости реакций обессеривания без учета влияния отдельных реакций серосодержащих групп

соединений. Приводятся решения обратной кинетической задачи и задачи влияния гидродинамики [1-4].

В данной работе представлена математическая модель кинетики процесса гидроочистки бензиновой фракции. Модель представляет из себя программу, рассчитывающую концентрации продуктов системой дифференциальных уравнений по входным данным сырья и значениям кинетических параметров реакций.

Модель учитывает 18 основных реакций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Основные реакции процесса гидроочистки бензиновой фракции

№	Группа соединений	Реакция
1	Меркаптан	$C_3H_7SH+H_2 \rightarrow C_3H_8+H_2S$
2		$C_4H_9SH+H_2 \rightarrow C_4H_{10}+H_2S$
3	Сульфид	$C_3H_7SC_3H_7+2H_2 \rightarrow 2C_3H_8+H_2S$
4		$C_4H_9SC_4H_9+2H_2 \rightarrow 2C_4H_{10}+H_2S$
5	Дисульфид	$C_3H_7SSC_3H_7+3H_2 \rightarrow 2C_3H_8+2H_2S$
6		$C_4H_9SSC_4H_9+3H_2 \rightarrow 2C_4H_{10}+2H_2S$
7	Циклический сульфид	$C_6H_{12}S+2H_2 \rightarrow C_6H_{14}+H_2S$
8	Тиофен	C_6H_8S (1,2-диметил тиофен)$+4H_2 \rightarrow C_6H_{14}+H_2S$
9	Пиррол	C_6H_8NH (1,2-диметил пиррол)$+4H_2 \rightarrow C_6H_{14}+NH_3$
10	Пиридин	$C_5H_5N+5H_2 \rightarrow C_5H_{12}+NH_3$
11	Хинолин	$C_9H_7N+4H_2 \rightarrow C_9H_{13}$ (пропил бензол) $+ NH_3$
12	Алифатический амин	$CH_3NH_2+H_2 \rightarrow CH_4+NH_3$
13	Фенол	$C_6H_5OH+H_2 \rightarrow C_6H_6+H_2O$
14	Олефин	$C_5H_{10}+H_2 \rightarrow C_5H_{12}$
15		$C_6H_{12}+H_2 \rightarrow C_6H_{14}$
16	Циклический олефин	$C_6H_{10}+H_2 \rightarrow C_6H_{12}$
17	Галогенид	$C_5H_{11}Cl+H_2 \rightarrow C_5H_{12}+HCl$
18		$C_6H_{13}Cl+H_2 \rightarrow C_6H_{14}+HCl$

Данные реакции описываются системой, состоящей из более тридцати дифференциальных уравнений 1.

Данная система дифференциальных уравнений решается с помощью метода Рунге-Кутты 4-го порядка.

По результатам полученных данных была проведена оценка адекватности модели по величине критерия Фишера, где оценивалась зависимость рассчитанных констант скоростей реакций от температуры. Критерий Фишера рассчитывался по формуле (1):

$$F = \frac{\sum(Y_{i,\text{расч}} - \overline{Y}_{\text{расч}})^2}{m} * \frac{n-m-1}{\sum(Y_i - \overline{Y}_{\text{расч}})^2}, \quad (1)$$

где Y_i – опытные значения концентраций компонентов, $Y_{i,\ \text{расч}}$ – расчётные значения концентраций компонентов, $\overline{Y}_{\text{расч}}$ – среднее расчётное значение концентраций каждого отдельного компонента, n – число опытных значений, m – количество независимых переменных.

Модель можно назвать адекватной, если критерий Фишера, рассчитанный по формуле (1) больше табличного значения F_T. В данном случае рассчитанный F = 21.98, табличный F_T = 5.12. Таким образом, модель можно считать адекватной.

$$\begin{cases} \frac{d\mathrm{C}(H_2)}{dx} = -K1 * C(C3H7SH) * \mathrm{C}(H_2) - K2 * C(C4H9SH) * \mathrm{C}(H_2) \\ -K3 * C(C3H7SC3H7) * \mathrm{C}(H_2)^2 - K4 * C(C4H9SC4H9) * \mathrm{C}(H_2)^2 \\ -K5 * C(C3H7SSC3H7) * \mathrm{C}(H_2)^3 - K6 * C(C4H9SSC4H9) * \mathrm{C}(H_2)^3 \\ -K7 * C(C6H12S) * \mathrm{C}(H_2)^2 - K8 * C(C6H8S) * \mathrm{C}(H_2)^2 \\ -K9 * C(C6H8NH) * \mathrm{C}(H_2)^4 - K10 * C(C5H5N) * \mathrm{C}(H_2)^5 \\ -K11 * C(C9H7N) * \mathrm{C}(H_2)^4 - K12 * C(CH3NH2) * \mathrm{C}(H_2) \\ -K13 * C(C6H5OH) * \mathrm{C}(H_2) - K14 * C(C5H10) * \mathrm{C}(H_2) \\ -K15 * C(C6H12) * \mathrm{C}(H_2) - K16 * C(C6H10) * \mathrm{C}(H_2) \\ -K17 * C(C5H11Cl)^2 * \mathrm{C}(H_2) - K18 * C(C6H13Cl)^2 * \mathrm{C}(H_2) \\ \frac{d\mathrm{C}(CH_4)}{dx} = K12 * C(CH3NH2) * \mathrm{C}(H_2) \\ \ldots \\ \frac{d\mathrm{C}(\text{Бензол})}{dx} = K13 * C(C6H5OH) * \mathrm{C}(H_2) \\ \frac{d\mathrm{C}(\text{Пропил бензол})}{dx} = K11 * C(C9H7N) * \mathrm{C}(H_2)^4 \end{cases}$$

Схемы дифференциальных уравнений 1

Список литературы:

1. Самойлов Н.А. Математическое моделирование процесса гидроочистки дизельного топлива как сложной многокомпонентной реакционной системы // Сборник материалов научной конференции «Тонкий органический синтез-2021». Алматы, 2021. С. 79-81.

2. Самойлов Н.А. Особенности математического моделирования сложных реакционных систем по кинетическим характеристикам // Сборник материалов научной конференции «Тонкий органический синтез-2021». Алматы, 2021. С. 79-81.

3. Расчетные методы прогнозирования содержания светлых фракций в нефтях / Л. Р. Султанова, Р. Н. Костромин, В. В. Бронская [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 6. – С. 105-109.

4. Моделирование гидродинамических процессов, протекающих внутри сепарационного оборудования, применяемых на газоконденсатных месторождениях / Р. Р. Шафиков, М. М. Фарахов, Э. В. Гарифуллина [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2023. – Т. 26, № 12. – С. 124-128.

УДК 662.1

РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СНАРЯЖЕНИЯ КАПСЮЛЕЙ-ВОСПЛАМЕНИТЕЛЕЙ УДАРНЫМ СОСТАВОМ, НЕ СОДЕРЖАЩИМ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Аспирант: Григорьев Г.С.
Научный руководитель д.т.н. профессор Богатеев Г.Г.
Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов

Аннотация: Более полувека массово производятся патроны с капсюлем-воспламенителем (КВ), содержащим гремучую ртуть или стифнат свинца. Эти КВ надежно воспламеняют пороховой заряд и обеспечивают удовлетворительные баллистические характеристики. Однако они имеют ряд недостатков. Гремучертутные составы и составы на основе стифната свинца являются дорогими и дефицитными (ртуть, резорцин, антимоний). Кроме этого ртуть, свинец и их соединения очень токсичны, что также затрудняет производство составов, и делает стрельбу с такими патронами вредной и опасной для здоровья. Поэтому в настоящее время актуальной задачей, стоящей перед разработчиками, стала разработка неоржавляющих ударно-воспламенительных составов (УВС) без тяжелых металлов и безопасной технологии снаряжения КВ. В качестве перспективного и безопасного метода снаряжения КВ выбран метод снаряжения по “мокрой технологии”. Проведен сравнительный анализ российских и зарубежных УВС, используемых в КВ, выбрана компонентная база для пастообразных УВС, не содержащих тяжелые металлы. В лабораторных и полупромышленных условиях проведена отработка технологии получения основного компонента пастообразного УВС – инициирующего взрывчатого вещества (ИВВ), не содержащего тяжелые металлы. Изготовлены УВС и снаряжены КВ, на их основе. Проведены и проанализированы испытания УВС в КВ с разным компонентным составом. Снаряжение УВС в пастообразном виде позволит повысить безопасность производства КВ, так как УВС и ИВВ будут находиться во влажном состоянии, сократить экономические потери за счет исключения простоя оборудования при вспышках на линии, а также уменьшить вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Ключевые слова: средства инициирования, 4,6-динитро-диазофенол, пастообразный состав, ударно-воспламенительный состав, безопасность, синтез, мелкокристаллический.

DEVELOPMENT OF SEMI-INDUSTRIAL TECHNOLOGY FOR SYNTHESIS OF FINE-CRYSTALLINE DIAZODINITROPHENOL FOR IC

Post-graduate student: Grigorev G.S.
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Bogateev G.G.
Department of Energy Saturated Materials and Products

Abstract: For more than half a century, cartridges with an igniter capsule (IC) containing mercury fulminate or lead styphnate have been mass-produced. These IC reliably ignite the powder charge and provide satisfactory ballistic characteristics. However, they have a number of disadvantages. Rattle mercury compounds and compounds based on lead styphnate are expensive and in short supply (mercury, resorcinol, antimonium). In addition, mercury, lead and their compounds are very toxic, which also complicates the production of compounds and makes shooting with such cartridges harmful and hazardous to health. Therefore, at present, the development of non-rusting primer compositions (PC) without heavy metals and safe technology for equipping IC has become an urgent task facing developers. As a promising and safe method of equipping the IC, the “wet technology” equipment method was chosen. A comparative analysis of Russian and foreign PC used in IC was carried out, and a component base for paste-like PC that do not contain heavy metals was selected. In laboratory and semi-industrial conditions, the technology for obtaining the main component of paste-like PC - primary explosives (PE), which does not contain heavy metals, was tested. Manufactured by PC and equipped IC based on them. Tests of PC in IC with different component compositions were carried out and analyzed. Equipment of PC in paste form will improve the safety of the production of explosives, since the PC and explosives will be in a wet state, reduce economic losses by eliminating equipment downtime during outbreaks on the line, and also reduce the harmful effects on the environment and human health.

Key words: initiation means, 4,6-dinitro-diazophenol, paste-like composition, primer composition, safety, synthesis, finely crystalline.

Средства инициирования относятся к одному из наиболее ответственных элементов огневой цепи боеприпасов или устройств в различных областях, включая промышленность, военную сферу, сельское хозяйство, и средства спасения. Средствами инициирования называются изделия, действующие от простых начальных импульсов (удар, трение, луч огня, нагревание и другие) и предназначенные для возбуждения взрывчатого превращения (воспламенения или детонации) порохов, пиротехнических составов и взрывчатых веществ.

Наиболее массово выпускаемыми средствами инициирования являются капсюли-воспламенители. Капсюли-воспламенители предназначены для воспламенения пороховых зарядов в патронах стрелкового вооружения и действуют обычно от удара бойка.

В настоящее время перед разработчиками патронов стали актуальными задачи по разработке надежных неоржавляющих, экологически безопасных и экономически выгодных КВ.

Традиционно и наиболее широко в ударно-воспламенительных составах (УВС) для КВ используются гремучертутные составы и составы на основе ТНРСа.

Гремучая ртуть используется исключительно в военных КВ, но при этом она наиболее токсична, и ее использование ведет к более быстрому износу ствола оружия по сравнению с составами на основе других ИВВ [1].

ТНРС используется в неоржавляющих (некорродирующих) составах, но его продукты сгорания, которые содержат пары свинца, тоже являются токсичными.

Для обеспечения надежной работы капсюлей-воспламенителей необходимо чтобы УВС обладал достаточно высокой чувствительностью к механическим воздействиям, а именно к удару. Но существует и обратная сторона медали, чувствительные УВС нередко срабатывают при прессовании в капсюлях-воспламенителях на автоматических линиях. Применение сухих кристаллических ИВВ для производства ударных составов и снаряжения ими капсюлей-воспламенителей чрезвычайно опасно, в связи с высокой чувствительностью к начальным импульсам, и требует комплекса дорогостоящих мер по обеспечению безопасности данного производства для исключения аварийности зданий, сооружений, оборудования в производственном цикле, травматизма работающего персонала.

Предлагаемая “мокрая” технология снаряжения КВ позволяет изготавливать, перерабатывать, транспортировать и использовать взрывоопасные вещества во влажном состоянии. Использование данной технологии существенно повышает безопасность на всех стадиях производства, за счет меньшей чувствительности увлажненных ударно-воспламенительных составов, так как при увеличении влажности чувствительность к удару и трению в ударных композициях снижается от первого класса опасности до средних и низких степеней опасности (13-18 классов опасности). Это позволяет резко снизить объемы инфраструктурной защиты и экономические потери из-за простоев оборудования и персонала, и порчи инструмента при вспышках.

При анализе зарубежных и российских УВС, не содержащих тяжелые металлы, наиболее широко используемым ИВВ являлся 4,6-динитро-диазофенол (ДДФ). Это объяснимо тем, что ДДФ выгодно показывает себя со стороны термодинамических, экономических и экологических характеристик. Поэтому основным ИВВ в УВС, не содержащим тяжелые металлы, в данной работе был выбран ДДФ.

Впервые ДДНФ был получен П. Гриссом (Griess) еще в 1858 году, однако интерес к нему как к ИВВ был проявлен только в 1933г и уже через год в США был получен патент на промышленное производство. С тех пор используется, в основном, в нетоксичных УВС, электродетонаторах (в детонаторах возможно использование в самостоятельном виде и в смесях), во взрывных заклепках [2].

ДДФ, как и остальные компоненты УВС, должны иметь небольшие размеры кристаллов, иначе получить пастообразную консистенцию, удобную для дозирования, не получится.

Горючие, окислители и технологические добавки можно измельчить до необходимого размера с помощью измельчительного оборудования. ИВВ на таком оборудовании измельчать нельзя ввиду его высокой чувствительности, но можно регулировать размер кристаллов при синтезе.

Синтез ДДФа заключается в получении пикрамата натрия (пикраминовая кислота с гидроокисью натрия) и дальнейшим диазотированием пикрамата натрия соляной кислотой и нитритом натрия.

Более подробно механизмы диазотирования изучали Е. Хьюзом, К. Ингольдом (Великобритания), Г. Цоллингером (Швейцария), Б. А. Порай-Кошицем (СССР) [3].

В ходе отработки полупромышленной технологии синтеза мелкокристаллического ДДФа исследовалось влияние избытка и концентрации соляной кислоты, скорости вращения мешалки, концентрации нитрита натрия и температуры синтеза на размер кристаллов ДДФа и количество диазоазота в продукте.

Основными параметрами синтеза являются концентрации пикрамата натрия, соляной кислоты и нитрита натрия, температура синтеза, избыток соляной кислоты и скорость вращения мешалки. В результате отработки технологии синтеза получены агломераты кристаллов ДДФа (рисунок 1) размером от 10 до 40 мкм, которые могут распадаться на более мелкие, и содержащие не менее 99,4 % диазоазота с выходом продукта более 75 %.

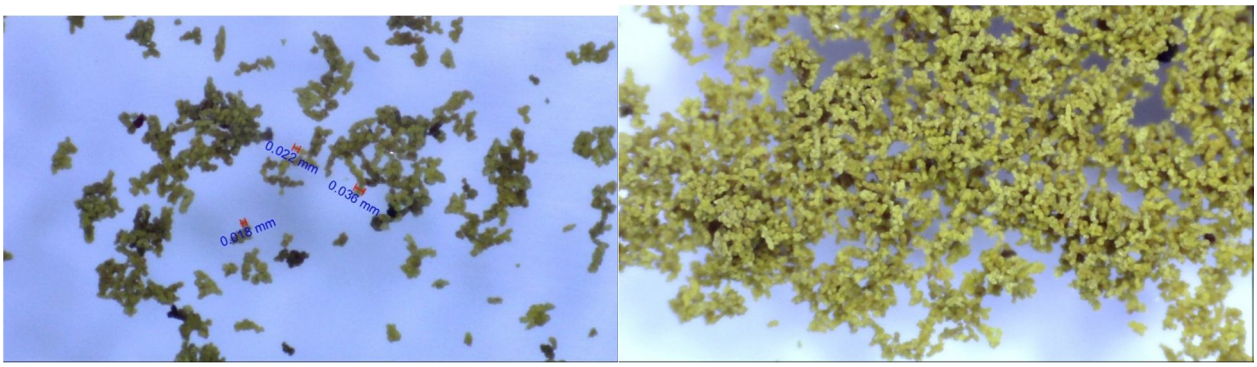


Рисунок 1 – мелкокристаллический ДДФ, полученный на установке полупромышленного синтеза

Содержание диазоазота в конечном продукте от оборотов мешалки, концентрации соляной кислоты и нитрита натрия не зависит.

Зависимости содержания диазоазота в продукте от условий синтеза приведены на рисунке 2

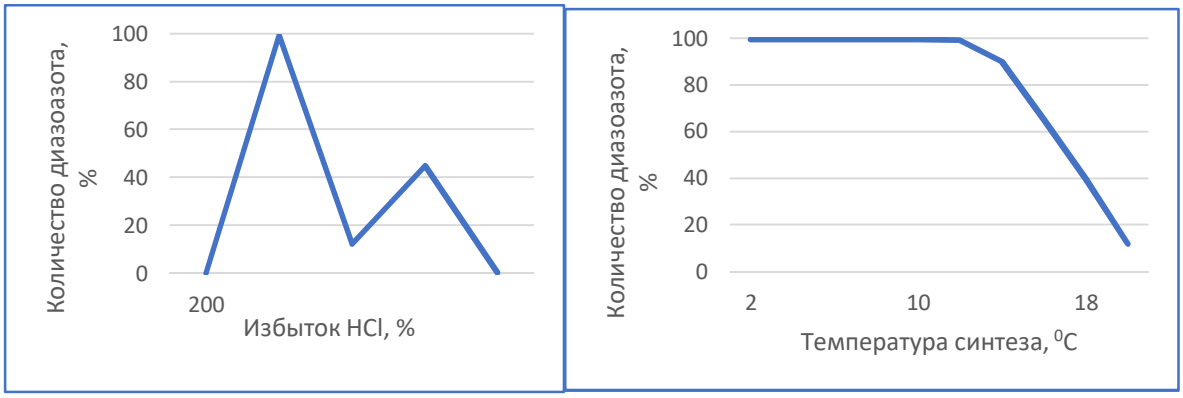


Рисунок 2 – Графики зависимости количества диазоазота в ДДФе от избытка соляной кислоты и температуры синтеза

Размер кристаллов в основном зависит от концентрации исходных растворов и скорости вращения мешалки. Чем больше концентрация, тем меньше размер кристаллов.

После синтеза мелкокристаллического ДДФа был изготовлен УВС по штатной рецептуре в пастообразном виде.

Проведены испытания на чувствительность к удару, как в пастообразном состоянии (12 % влажность), так и в сухом виде.

Данные по чувствительности УВС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Чувствительность пастообразного УВС на основе мелкокристаллического ДДФа

Влажность УВС	Чувствительность к удару
12 % влажность (пастообразный УВС)	10 кг 200 мм – 100 % отказов 10 кг 500 мм – 100 % сраб.
0 % влажность (высушенный УВС)	200 г 20 мм – 100 % отказов 200 г 35 мм – 100 % сраб.

Из таблицы следует, что УВС, находящийся в увлажненном виде, более безопасен в обращении, чем сухой состав той же рецептуры.

Выводы:

1) УВС, не содержащие тяжелые металлы, актуальны для дальнейших разработок.

2) “Мокрая” технология снаряжения КВ является более безопасной за счет использования ИВВ и УВС во влажном состоянии.

3) Разработанная технология полупромышленного синтеза ДДФа позволяет использовать его в пастообразных составах.

Список литературы:

1) Горст А.Г. Пороха и взрывчатые вещества / А.Г. Горст. – М.: Оборонгиз, 1957. − 181 с.

2) Справочник по взрывчатым веществам, порохам и пиротехническим составам. [Электронный ресурс] // Пиросправка. – 2012. –№ 6-е. – Электрон. версия печат. публ. – URL: http://ancient.hydro.nsc.ru/chem/doc/pirosprawka2012.pdf.

3) Кривенько А. П. Ароматические диазо- и азосоединения : учебно-метод. пособие / А. П. Кривенько, Н. В. Поплевина. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2012. – 68 с.

УДК 622.1

ПАСТООБРАЗНЫЕ УДАРНО-ВОСПЛАМЕНИТЕЛЬНЫЕ СОСТАВЫ НЕ СОДЕРЖАЩИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (СОЕДИНЕНИЯ СВИНЦА) ДЛЯ МОКРОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КВ СТРЕЛКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ

Магистр: Григорюк Е.Н. (112-М6П)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Димухаметов Р.Р.
Кафедра технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов

Аннотация: При выстреле неоржавляющий капсюль выделяет в воздух большое количество паров тяжелых металлов, из-за высокого значения атомной массы они скапливаются в нижней части помещения, превышая предельно допустимую концентрацию в несколько раз. Возникает проблема обеспечения хорошего воздухообмена, что практически невозможно, так как требуется устройство принудительной вентиляции с высокой производительностью. Создание новых экологичныхударно-воспламенительных составов позволяет решить эту проблему, путем замены всех компонентов, содержащих вредные элементы. В качестве инициатора наиболее перспективным является диазодинитрофенол в увлажненном виде. Использование мокрой технологии, позволяет повысить экологическую, технологическую безопасность, снижает вероятность возникновения инцидентов с неконтролируемым выбросом энергии, а, следовательно, финансовые потери. Эффективно применение в рецептуре наноразмерных компонентов, имеющих дисперсность менее 0,1мкм, реагирующих со скоростями, сравнимыми с инициирующими взрывчатыми веществами типа тринитрорезорциоката свинца.

Ключевые слова: неоржавляющий капсюль, диазодинитрофенол, тринитрорезорцинат свинца, экологичный ударно-воспламенительный составов, мокрая технология, инициирующие взрывчатые вещества.

PASTE-LIKE PERCUSSION-IGNITION COMPOSITIONS NOT CONTAINING HEAVY METALS (LEAD COMPOUNDS) FOR WET TECHNOLOGY OF SMALL ARMS ARMAMENT PRODUCTION

Master's degree: Grigoryuk E.N. (112-M6P)

Scientific supervisor Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Dimukhametov R.R.
Department of Technology of products from pyrotechnic and composite materials

Abstract: When fired, a non-rusting primer emits a large amount of heavy metal vapors into the air, due to the high value of atomic mass they accumulate in the lower part of the room, exceeding the maximum permissible concentration by several times. There is a problem of providing good air exchange, which is practically impossible, as it requires a device of forced ventilation with high capacity. Creation of new environmentally friendly percussion-ignition compositions allows solving this problem by replacing all components containing harmful elements. As an initiator the most promising is diazodinitrophenol in moistened form. The use of wet technology, allows to increase environmental and technological safety, reduces the probability of incidents with uncontrolled release of energy and consequently, financial losses. The use of nanosized components with dispersity less than 0.1 microns, reacting at rates comparable to the initiating explosives such as lead trinitroresorptionate, is effective in the formulation.

Key words: non-rusting primer, diazodinitrophenol, lead trinitroresorcinate, environmentally friendly percussion-explosive composition, wet technology, initiating explosives.

В настоящее время для изготовления средств инициирования (СИ) и воспламенения применяются ртуть и свинец содержащие инициирующие взрывчатые вещества (ИВВ). Они обладают необходимой механической чувствительностью и зажигательной способностью и достаточно эффективно работают во всех СИ [1], однако при выстреле образуют высокотоксичные соединения, загрязняющие окружающую среду и негативно воздействующие на здоровье человека, особенно при стрельбе в замкнутых непроветриваемых помещениях [2].

Основной тенденцией развития рецептур УВС для КВ – стремление создать более экологичный состав с оптимальными физико-химическими характеристиками, обеспечивающими надежность горения, стабильность воспламенения и увеличение энергетических характеристик, что является актуальной задачей.

В 80-х годах 20-го века появились патенты и рекламные статьи, представляющие УВС без свинца. Первые патенты и реальные КВ с экологически чистыми УВС были предложены фирмой Динамит-Нобель (ФРГ), предложившей в свое время и первые неоржавляющие УВС, затем были опубликованы американские патенты. При создании новых УВС исследователи исходили из необходимости замены всех компонентов, содержащих вредные элементы: инициатора тринитрорезорцината свинца (ТНРС) и пиротехнической пары (сульфида сурьмы и нитрата бария). Наиболее перспективным оказался

диазодинитрофенол (ДДФ) [3;4]. Первым в России выпуск КВ с экологически чистыми УВС наладил приборостроительный завод г. Муром.

В настоящее время практически во всех развитых странах ДДФ получают по методу Кларка, он заключается в диазотировании пикрамата натрия с помощью нитрита натрия и соляной кислоты [5]. Технически в лабораторных условиях, для научных исследований, на приборостроительном заводе г. Муром ДДФ синтезируют следующим образом: в реактор заливают холодную дистиллированную воду, навеску пикрамата натрия засыпают в реактор, включают мешалку и охлаждение. Добавляют в реактор в раствор пикрамата натрия раствор нитрита натрия. Производят дозировку 5,5 % раствора соляной кислоты через мерник постепенно небольшими порциями в течение нескольких часов, не допуская превышения температуры 20 °С. Включают вакуум-насос вакуум-фильтра в кабине фильтрации и при работающей мешалке, производят слив реакционной смеси на вакуум-фильтр. Промывают продукт холодной дистиллированной водой на фильтре через воронку на щите кабины в 3-5 приемов. Первую промывку водой производят через бак осаждения, спустив воду через мерник на щите кабины. Затем осадок ДДФ сильно отсасывают на воронке вакуум-фильтра и выгружают на лоток. Ставят лоток с компонентом на полку для провялки.

Приготовление пастообразного УВС на основе полученного ДДФ является новой разработкой (рисунок 1) и осуществляется в следующей последовательности: 1. синтез кристаллического ДДФ, определение влажности; 2. подготовка сухих компонентов (измельчение в шаровой мельнице); 3. приготовление лакового раствора; 4. дозирование компонентов и лакового раствора с учетом влажности; 5. смешение компонентов состава; 6. провяливание.



Рисунок 1 – Пастообразный УВС на основе полученного ДДФ

Смешивание компонентов происходит с помощью смесителя. Смеситель представляет собой смесительную камеру корытообразной формы с рубашкой для нагрева или охлаждения смеси. Внутри смесительной камеры размещены два ротора с Z-образными лопастями, которые имеют различную частоту и направление вращения. Смесительная камера может опрокидываться под определенным углом относительно оси одного из роторов. Крышка смесительной камеры, прикрепленная к корпусу шарнирно, уравновешена противовесом. Привод роторов от мотор-редуктора через – цепную передачу или от электродвигателя и редуктора через муфту. Все узлы смонтированы на станине, устанавливаемой на фундаменте, станина изготовлена из двух частей. Обогрев смесительной камеры осуществляется паром или с помощью электронагревателей. Загрузка материала в смесительную камеру производится при открытой крышке или через штуцера и люки, расположенные на крышке; выгрузка продукта – опрокидыванием корпуса [6;7].

Для изготовления КВ разработана и запущена в эксплуатацию автоматизированная линия производства СИ (рисунок 2) [8;4].

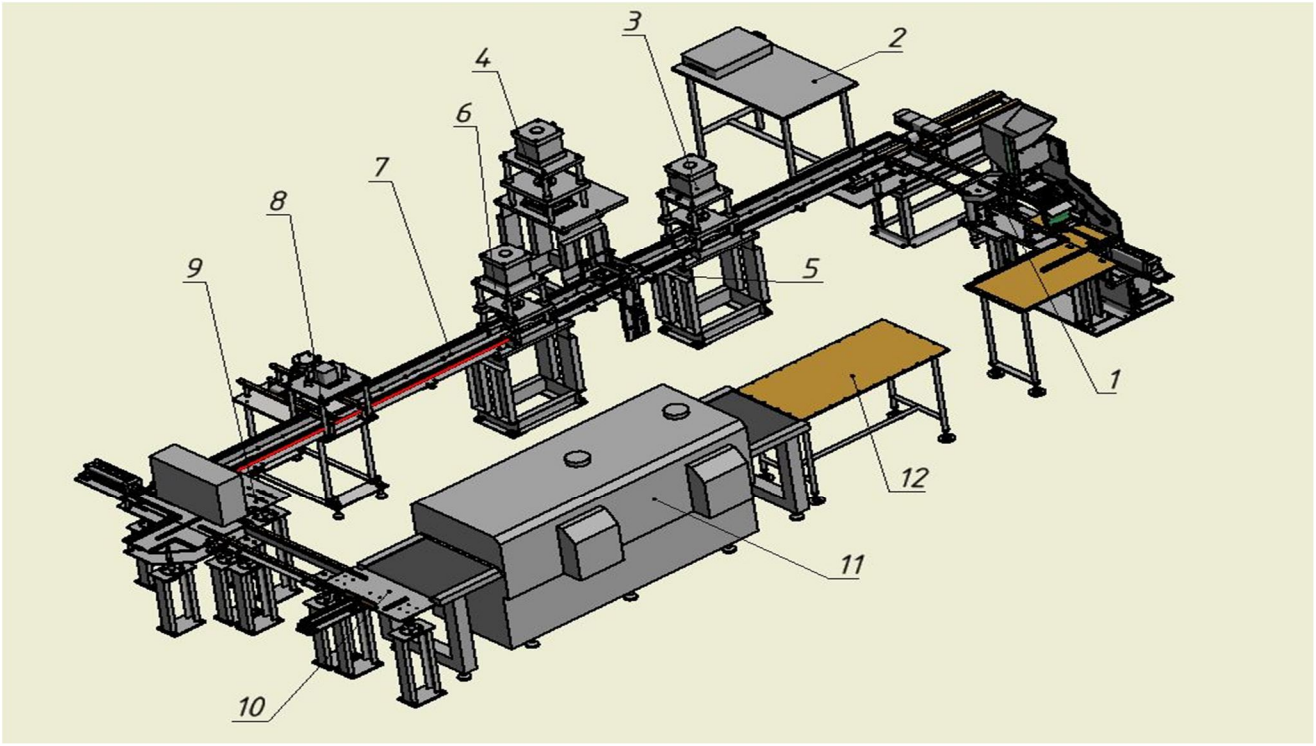


Рисунок 2 – Схема автоматизированной линии снаряжения СИ на основе пастообразных составов

1 – станок наборки колпачков, 2 – рабочее место дозирования состава, 3 – механизм переталкивания состава, 4 – механизм вырубки кружка, 5 – механизм съема решетки, 6 – механизм прессования состава, 7 – транспортер главный шаговый, 8 – механизм лакировки, 9 – механизм контроля и отбраковки изделий, 10 – механизм выдачи изделий на сушку 11 – сушка туннельная, 12 – рабочее место упаковки

На данном этапе НИРС получен мелкодисперсный ДДФ, разработано несколько рецептур пастообразного УВС (например:ДДФ – 17%; ОСК – 66%; тетразен – 1,5%; керамика – 17%; лак МЦ – 0,4% св.100), проводятся наблюдения за зависимостью содержания влаги пастообразного УВС от времени, снаряжено несколько вариантов КВ с разным содержание влаги пастообразного УВС в образцах, проводятся испытания КВ, собираются статистические данные.

Ожидаемый результат НИРС: получение рецептуры экологичного пастообразного УВС для КВ с оптимальными физико-химическими характеристиками, обеспечивающими надежность горения, стабильность воспламенения и увеличение энергетических характеристик, соответствующих предъявляемым требованиям.

Список литературы:

1. Багал Л.И. Химия и технология инициирующих взрывчатых веществ. М., «Машиностроение», 1975. – 456с.

2. Мадякин Ф.П. Компоненты и продукты сгорания пиротехнических составов: в 2 т. Т. 1. Основные понятия о пиротехнических составах и

компонентах. Низкомолекулярные вещества / Ф.П. Мадякин. – Казань: КГТУ, 2006. – 500с.

3. Джангирян В.Г. Производство капсюлей – воспламенителей/ В.Г.Джангирян, Д.В. Фадеев, В.Н. Агеев, В.С. Кругликов, А.В. Шабров. – Сергиев Посад: Весь Сергиев Посад, 2015. – 314с.

4. Джангирян В.Г., Фадеев Д.В., Агеев В.Н., Кругликов В.С. Производство капсюлей – воспламенителей. Монография, Муром, 2015. – 443с.

5. Патент 2151134 Российская Федерация, МПК7 С 06 В 49/00, С07С 245/08. Способ получения диазодинитрофенола / Ю.М. Баскаков; заявитель и патентообладатель ЗАО "Би-Вест". – № 99104016/ 02; заявл. 09. 03. 99 ; опубл. 20.06.2000г.

6. Коробчук М.В. Веригин А.Н. Джангирян В.Г. Фадеев Д.В. Абдуллин И.А, Современное смесительное оборудование для приготовления многокомпонентных энергонасыщенных композиций, 16, 4, 240-243, 2013г.

7.Джангирян А.В. Моделирование процесса приготовление смеси дисперсных материалов. Диссертация на соискание к.т.н. С-Петербург, 2011г.

8. Шабров А. В., Джангирян В. Г., Фадеев Д. В., Агеев В. Н., Фадеева Г. Р., Оптимизация технологических параметров производственного процесса снаряжения капсюлей-воспламенителей с применением ударно-воспламенительных составов в пастообразном состоянии / – Вестник технологического университета, Т.19, №19, 2016г.

УДК 697.942

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТОНКОВОЛОКНИСТЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

Губаев Б.И., студент (гр. 4211-51).
Научный руководитель: к.т.н., доцент Шильникова Н.В.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Рассмотрены некоторые виды новых материалов тонковолокнистых фильтров для очистки газовых выбросов и загрязненного воздуха производственных помещений. Показаны возможности применения волокнистых фильтров, характеристики новых фильтрующих тонковолокнистых материалов. Отмечены их положительные свойства, позволяющие повысить качество очистки от загрязнений воздуха.

Ключевые слова: тонковолокнистые фильтры, загрязненный воздух, очистка, материалы.

NEW MATERIALS OF FINE FIBER FILTERS FOR EFFECTIVE CLEANING OF GAS EMISSIONS

Gubaev B.I., student (gr. 4211-51).

Supervisor: associate professor Shilnikova N.V.
Department of Industrial Safety

Abstract: Some types of new materials of thin-fiber filters for cleaning gas emissions and polluted air of industrial premises are considered. The possibilities of using fiber filters and the characteristics of new filtering fine-fiber materials are shown. Their positive properties have been noted, which make it possible to improve the quality of cleaning from air pollution.

Keywords: fine fiber filters, polluted air, cleaning, materials.

Волокнистые фильтры широко используют в различных отраслях промышленности для тонкой очистки больших объемов отходящих газовых выбросов и загрязненного воздуха производственных помещений. Востребованы волокнистые фильтры на химических и фармацевтических производствах, в атомной энергетике, радиоэлектронике, точном приборостроении и др. Отходящие газовые выбросы в атмосферу должны подвергаться очистке от загрязненных частиц, их максимальное удаление обеспечивает сохранение качества воздуха. В РФ действует закон «Об охране атмосферного воздуха» [1], направленный на сохранение и улучшение качества атмосферного воздуха для обеспечения экологической безопасности населения и предотвращение вредного воздействия на окружающую среду.

Однако вопросы очистки загрязненных газовых выбросов особенно актуальны, поскольку загрязнение атмосферного воздуха в последние десятилетия из локальных явлений переросло в глобальную проблему.

Целью работы является оценка качества применяемых и новых материалов тонковолокнистых фильтров для очистки загрязненного воздуха.

Одним из способов очистки загрязненных выбросов является применение различных фильтров, наиболее распространены два типа фильтрующих аппаратов: с фильтрами тканевыми (гибкие пористые перегородки) и волокнистыми (полужесткие пористые перегородки).

Современные волокнистые материалы и фильтры обеспечивают тонкую очистку газов и загрязненного воздуха от твердых частиц всех размеров, включая субмикронные, их применяют для очистки радиоактивных или других высокотоксичных аэрозолей. По сравнению с другими фильтрами (например, рукавными) в волокнистых фильтрах производительность и скорость фильтрования, в десятки раз выше, как и эффективность улавливания вредных частиц. Также волокнистые фильтры превосходят тканевые, так как они улавливают пылевые частицы и жидкие аэрозоли.

Используются несколько видов волокнистых фильтров: грубой и тонкой очистки, а также глубокие фильтры, из них два последние наиболее распространены. Для очистки загрязненного воздуха от высокотоксичных и радиоактивных примесей, концентрация которых не превышает 0,5–5,0 мг/м^3 и содержащихся в нем аэрозолей, применяют фильтры тонкой очистки. Возможно улавливание частиц размером 0,05–5,0 мкм за счет происходящего броуновского движения частиц и эффекта касания на волокна фильтрующего материала

(полистирола, перхлорвинила и т.п.). Скорость фильтрации не более 0,01–0,15 м/сек., а перепад давления в пределах от 200 до 300 Па, эффективность улавливания пыли свыше 99%, но в запыленных фильтрах перепад давления увеличивается от 700 до 1500 Па. Срок службы фильтров тонкой очистки составляет не более 5 лет, а регенерация их нерентабельна.

Для очистки загрязненного воздуха с концентрацией пыли менее 0,5 мг/м^3 в основном применяются фильтры малой производительности. Оптимальным приемом является размещение в одном корпусе нескольких фильтров, их называют двухступенчатыми или комбинированными. В них одни фильтры тонкой очистки из перхлорвинила, а другие – фильтры глубокой очистки из набивного слоя лавсановых (полиэфирных) волокон толщиной 100 мкм.

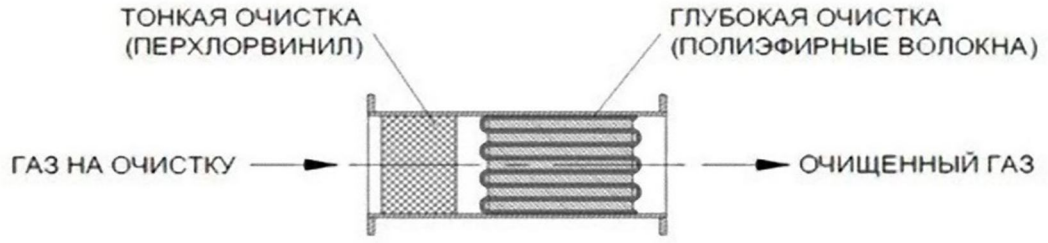


Рисунок 1 – Комбинированный волокнистый фильтр.

Глубокие фильтры используют для стерилизации, т.е. обеззараживания воздуха на производствах, где выпускают продукты ферментации, фильтры способны улавливать частицы размером свыше 0,5–5 мкм, а для продления срока службы их производят многослойными. Один – лобовой из грубых волокон, другой слой более тонкий, состоит из тонких волокон, плотность самой упаковки волокон по глубине фильтра неодинаковая, она изменяется, срок службы увеличивается до двадцати лет.

Также обеззараживание воздуха на производствах с применением глубоких фильтров осуществляется в два этапа:

– стеклянное волокно, фильтрация идет со скоростью 1,5 м/сек. (слой фильтра можно в течение 4 часов регенерировать и стерилизовать острым паром, затем высушить);

– базальтовое волокно.

С появлением новых материалов для фильтров увеличиваются возможности применения волокнистых фильтров для более качественной очистки загрязненного воздуха. Благодаря высокой пористости и коэффициенту фильтрации волокнистые полимерные материалы, изготовленные иглопробивным способом, стали применять в фильтровальных устройствах для очистки газовых и жидкостных сред [2].

Для фильтров разработаны новые фильтрующие материалы, например, тонковолокнистые изделия из сверхвысоко молекулярного полиэтилена (СВМПЭ) и фторопласта Ф–4. Фильтры выпускаются в виде нетканых иглопробивных или термически скрепленных материалов войлока, фетра, объемных фильтр патронов Разработана твердофазная технология изготовления тончайших волокон с условным диаметром волокон 1–5 мкм, а изготовленные

из них фильтры способны задерживать при очистке частички в особо опасных химически агрессивных аэрозолях меньше 1 мкм [3].

В таблице 1 представлены технические показатели тонковолокнистых фильтровальных материалов на основе супертонких волокон.

Таблица 1. – Технические показатели тонковолокнистых фильтровальных материалов.

Характеристики	Войлок	
	Из волокон Ф-4	Из волокон СВМПЭ
Поверхностная плотность, г/см^2	2000–5000	2000–5000
Ширина / длина, мм	до 1000/до 1000	до 1000/до 1000
Толщина, мм	1–10	1–10
Воздухопроницаемость при перепаде давления 50 Па, м^3/м^2	3–6	3–6
Разрывная прочность, кг/см^2	Не менее 5	Не менее 6
Удлинение, %	Не менее 80	Не менее 70

Представленные в таблице материалы при плотности 1,5 г/см^3 обеспечивают тонкость фильтрации до 1 мкм. Также, для особо агрессивных жидкостей и газов, в качестве фильтрующего материала применяются фторопластовый войлок и фетр, который изготавливается из прессованного волокна фторопласта–4 (100 % ПТФЕ), скрепленного термической сваркой [3]. Материал мягкий, легкий, пористый, достаточно хорошо пропускает газы и фильтрует жидкости, обладает высокой химической стойкостью, устойчивостью к высоким и очень низким температурам. К достоинствам таких фильтрующих материалов относятся низкая теплопроводность, гидрофобность, отсутствие набухания, хорошая сжимаемость.

Успешно применять фильтры на основе супертонких волокон можно в различных отраслях промышленности. Например, на химических производствах при получении кислот и щелочей, на угольных и рудных шахтах, цементных заводах, на производствах по выплавке цветных металлов, в керамическом и лакокрасочном производстве и др.

Практические испытания этих материалов показали высокую степень очистки – 99% при улавливании пыли, в которой до 75% содержится фракция частиц размером 1 мкм. При этом, изготовленные из тончайших волокон использованные фильтры можно подвергать регенерации.

Применение полимерных волокнистых материалов, по сравнению с другими, например, на растительной основе, возможно в более широком интервале температур и pH среды. Полимерные волокна по своей внутренней структуре и физико-химическим свойствам отличаются от натуральных значительной ориентацией макромолекул вдоль оси волокна, гидрофобностью и сравнительно небольшим числом активных центров.

Таким образом, разработаны совершенные конструкции фильтрующих аппаратов и систем регенерации использованных фильтровальных материалов. Для обеспечения высокого качества очистки от загрязняющих веществ оптимальная конструкция фильтров тонкой очистки соответствует требованиям:

наибольшая поверхность фильтрации при наименьших габаритах, минимальное сопротивление, возможность удобной и быстрой установки, надежная герметичность групповой сборки и отдельных фильтров.

Список литературы:

1. Федеральный закон N 96–ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями и дополнениями, редакция от 13.06.2023 г.).
2. Трещалин Ю.М. Анализ структуры и свойств нетканных материалов. – М.: Гостехиздат, 2016. – 758 с.
3. Высокопрочные пленки и пленочные нити из СВМПЭ. Технические условия: ТУ 22.21-015-27408634-2020, «Формопласт», СПб: 2020.

УДК 661.175.3

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ IV ТИПА НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ: ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ НА ВЯЗКОСТНЫЕ СВОЙСТВА

Студент: Ефимова К.Н. (412-МД)
Аспирант: Гаффанова Р.И.
Научный руководитель к.т.н. доц. Мингазов Р.Р.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: Противообледенительная обработка является неотъемлемой частью предполетной подготовки воздушных судов (ВС) в зимний период. С целью получения высокоэффективной отечественной противообледенительной жидкости (ПОЖ) в области предотвращения наземного обледенения самолетов проведены исследования по подбору основных компонентов ПОЖ IV типа, выявлены наиболее оптимальные загустители. В статье представлены особенности влияния компонентов разрабатываемой ПОЖ на поверхностно-активные и вязкостно-температурные свойства.

Ключевые слова: противообледенительные жидкости, этиленгликоль, акриловые полимеры, поверхностно-активные вещества, вязкостно-температурные свойства.

TYPE IV ANTI-ICING LIQUIDS BASED ON ETHYLENE GLYCOL: INFLUENCE OF COMPONENTS ON VISCOSITY PROPERTIES

Student: Efimova K.N. (412-MD)
PhD student: Gaffanova R.I.
Research adviser, PhD in Engineering, Associate Professor: Mingazov R.R.
Department of Chemical Technology of Petroleum and Gas Processing

Abstract: Anti-icing is an inalienable part of pre-flight preparation of aircraft in winter period. The conducted research is devoted to the selection of the main components of type IV anti-icing fluid and identification of the most optimal thickeners in order to obtain a highly effective domestic anti-icing fluid in the field of aircraft ground icing prevention. The article presents the features of the influence of the components of the developed anti-icing fluid on the surface-active and viscosity-temperature properties.

Key words: anti-icing fluids, ethylene glycol, acrylic polymers, surfactants, viscosity-temperature properties.

На поверхности ВС при низких температурах окружающей среды образуются снежно-ледяные отложения, которые ухудшают аэродинамические свойства ВС, что несет большую опасность и может приводить к потере контроля над самолетом и его крушению.

В соответствии со стандартами SAE для удаления наледи в условиях наземного обледенения используются четыре типа авиационных ПОЖ. Жидкости I типа имеют низкие значения вязкости и используются в нагретом виде для удаления наземного обледенения. Жидкости II, III, IV типов, содержащие загустители, в отличие от жидкостей I типа, обладают более высокой вязкостью и более длительное время остаются на поверхности самолета, вследствие чего увеличивается время защитного действия. Наибольшее время защитного действия имеют ПОЖ IV типа.

В настоящее время для удаления снежно-ледяных отложений с поверхностей ВС гражданской авиации и предотвращения их повторного образования на территории РФ применяются в основном иностранные ПОЖ IV типа, производимые по технологиям зарубежных компаний на основе смешения импортных концентратов. Зависимость отрасли от зарубежных поставок ставит под угрозу осуществление перелетов в зимний период времени, что обусловлено необходимостью ВС соответствовать «Концепции чистого воздушного судна» Федерального авиационного управления («FAA»), которая запрещает взлет с наледью, снегом и другими загрязнениями, отложившимися на критических поверхностях самолета [1].

Таким образом, разработка отечественной ПОЖ IV типа на основе этиленгликоля с более длительным временем защитного действия является важной задачей в области предотвращения наземного обледенения.

В результате проведенных исследований разработаны прототипы ПОЖ IV типа на основе этиленгликоля, предназначенные для использования в чистом (неразбавленном) виде в качестве ПОЖ с длительным периодом защиты от выпадения осадков при низких температурах. В ее состав кроме воды и этиленгликоля входят: загуститель, поверхностно-активное вещество (ПАВ), комплексообразователь, щелочь (нейтрализатор pH среды), ингибитор коррозии.

Разработка рецептуры ПОЖ IV типа проводилась на основе анализа зарубежных и российских научных статей и выполненных лабораторных исследований по изучению вязкостно-температурных свойств ПОЖ при

изменении компонентов и их концентраций. Было установлено, что перспективными загустителями в составах ПОЖ IV типа являются акриловые полимеры, которые обеспечивают необходимые псевдопластичные свойства. На подбор их концентраций значительное влияние оказывало введение в состав ПОЖ ингибитора коррозии и комплексообразователя, которые приводили к существенному снижению вязкости системы. Снижение вязкости ПОЖ компенсировалось увеличением концентрации загустителя.

Наличие ПАВ в составе ПОЖ объясняется тем, что жидкость должна растекаться, ровным слоем покрывать поверхность самолета и слетать во время взлета. Критериями при подборе ПАВ являются значения гидрофильно-липофильного баланса и критическая концентрация мицеллообразования [2, 3]. По результатам исследований поверхностного натяжения водно-этиленгликолевых растворов ПАВ были определены наиболее эффективные ПАВ на основе оксиэтилированных жирных спиртов и оксиэтилированных моноалкилфенолов. Установлено, что ПАВ также взаимодействуют с загустителем и влияют на вязкостно-температурные свойства ПОЖ. На основе анализа зависимостей вязкости для водно-гликолевых растворов полимеров с различными ПАВ следует, что ПОЖ с ПАВ-1 и ПАВ-2 проявляют не стабильные вязкостно-температурные свойства и имеют опалесценцию. Таким образом, наиболее подходящим смачивающим агентом в составах ПОЖ является ПАВ на основе оксиэтилированных жирных спиртов под условной маркой ПАВ-3, обладающий наиболее низкими значениями поверхностного натяжения, и оказывающий наименьшее воздействие на реологические свойства водно-этиленгликолевых полимерных систем.

Значения pH оказывает большое влияние на вязкостные свойства исследуемых полимеров. В настоящей работе в качестве нейтрализатора были рассмотрены триэтаноламин (ТЭА), моноэтаноламин (МЭА), гидроксид натрия (NaOH) и гидроксид калия (КОН). Зависимости вязкости от значения pH водно-этиленгликолевых растворов полимеров под условными марками ПАА-1 (0,1%масс.), ПАА-2 (0,08%масс.), ПАА-3 (0,08%масс.) с различными нейтрализаторами, при скорости сдвига 0,084 $с^{-1}$ T=20 °C представлены на рисунках 1-3.

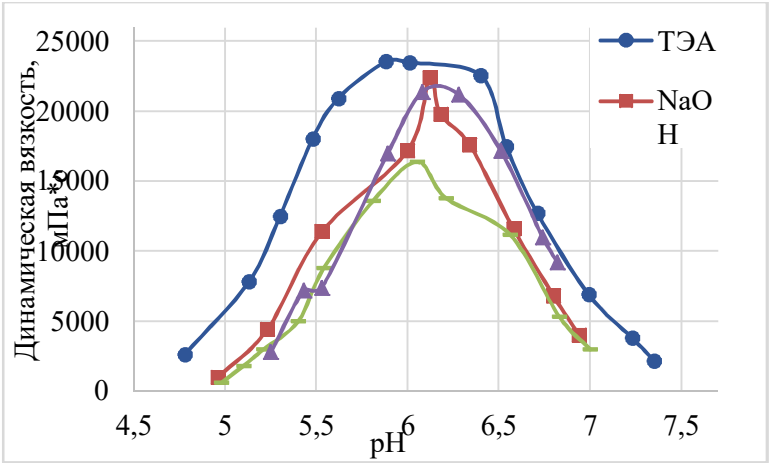


Рисунок 1 – Зависимость вязкости от водородного показателя (pH) среды водно-этиленгликолевых растворов полимера ПАА-1 со скоростью сдвига 0,084 $с^{-1}$, T=20°C

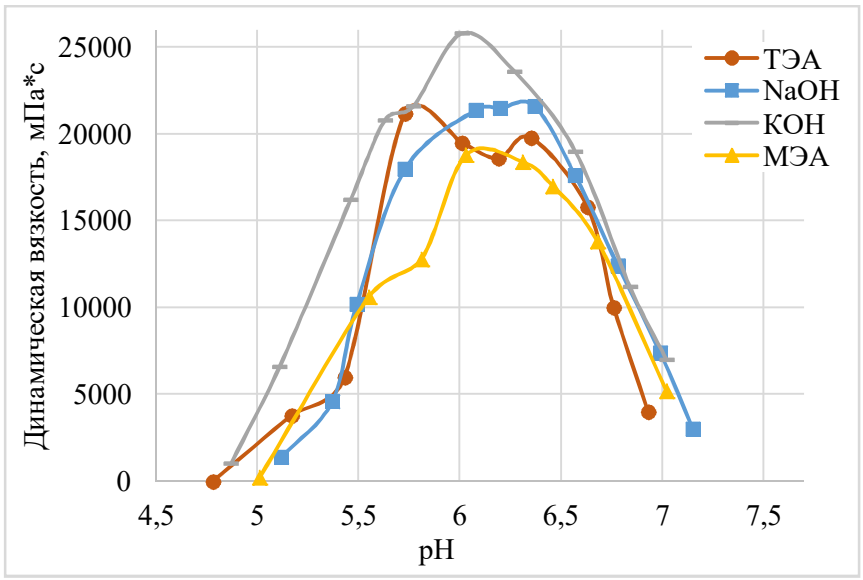


Рисунок 2 – Зависимость вязкости от водородного показателя (pH) среды водно-этиленгликолевых растворов полимера ПАА-2 со скоростью сдвига 0,084 $с^{-1}$, T=20°C

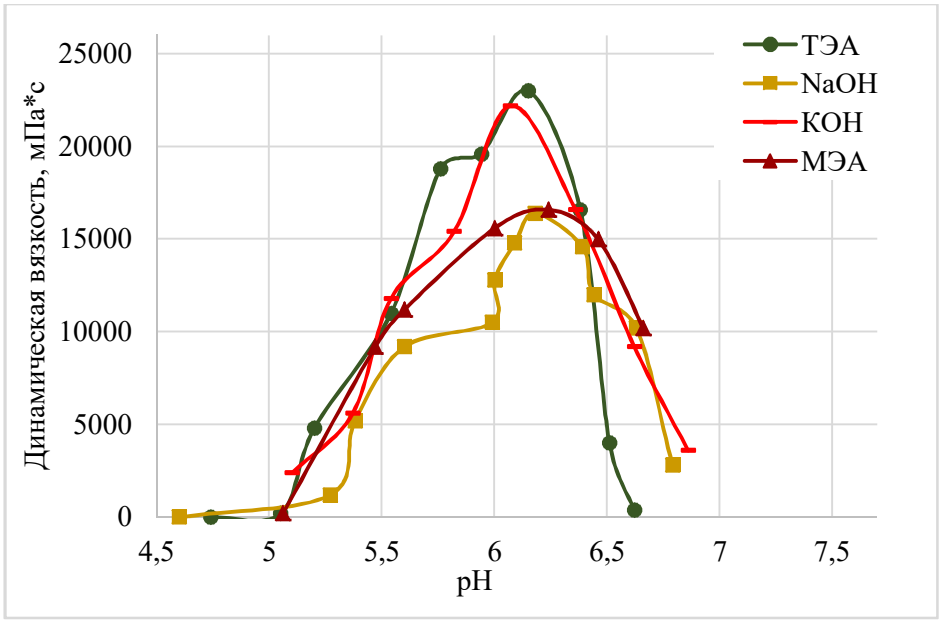


Рисунок 3 – Зависимость вязкости от водородного показателя (pH) среды водно-этиленгликолевых растворов полимера ПАА-3 со скоростью сдвига 0,084 $с^{-1}$, T=20°C

Загустители ПАА-1, ПАА-2 и ПАА-3, используемые в составах разрабатываемых ПОЖ, относятся к классу акриловых полимеров и проявляют слабокислотные свойства. При нейтрализации раствора молекулы полимера быстро разворачиваются, образуя развернутую структуру, что сопровождается загущением. Следует отметить, что при использовании в композиции органических аминов происходит образование комплексов двух типов: 1) молекулярные комплексы с водородными связями и 2) ионные пары, образующиеся в результате перехода протона карбоксильной группы к атому азота. При этом, ионизированные продукты присоединения амина к

поликислоте, благодаря низкой диэлектрической проницаемости амина, не существуют самостоятельно, а включены в ионные узлы. Характер зависимостей вязкости ПОЖ от pH при различных температурах и скоростях сдвигов сохраняется. Для ПОЖ на основе ПАА-1 максимальная вязкость наблюдается с нейтрализатором NaOH и МЭА при pH=6,10, КОН pH=6,05, ТЭА в диапазоне pH=5,9-6,4. ПОЖ на основе ПАА-2 с КОН имеет максимальную вязкость при pH=6,0, NaOH pH=6,1-6,4, МЭА pH=6,1. Состав с ПАА-2 с концентрацией полимера 0,08 % мас. при 20 °С и с гидроксидом калия при скорости сдвига 0,084 $с^{-1}$ имеет максимальную вязкость 26 Па*с. Для ПОЖ на основе ПАА-3 с нейтрализаторами КОН и ТЭА максимальная вязкость наблюдается в интервале pH 6,0-6,15, NaOH и МЭА pH=6,1-6,45.

Применение результатов исследовательской работы при разработке рецептур ПОЖ позволит получить высококачественный отечественный продукт, способный конкурировать с продукцией ведущих зарубежных компаний, и отказаться от импорта ПОЖ.

Список литературы:

1. Рекомендации ИКАО по противообледенительной защите ВС на земле, Doc 9640-AN/940, издание 2-ое, 2000г.

2. Мингазов Р.Р. Поверхностно-активные вещества в составах противообледенительных жидкостей / Р.Р. Мингазов, Н.Ю. Башкирцева, Ю.С. Овчинникова, Д.А. Куряшов, О.Ю. Сладовская, Р.Р. Рахматуллин // Вестник технологического университета. – 2015, т.18, в.6, с.85-88.

3. Плетнев М.Ю. Поверхностно-активные вещества и композиции. Справочник. / М.Ю. Плетнев. – М.: Фирма Клавель, 2002. 768 с.

УДК 543.452

ХЕМОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА КУРТЦА-ЛОРЕНТЦА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ В МОНИТОРИНГЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА

Аспирант: Залальтдинов Ф.Ф.
Научный руководитель: д.х.н. профессор Николаев В.Ф.
Кафедра «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х.Камая»

Аннотация. Предложен рефракто-денсиметрический способ непрерывного мониторинга (описания траекторий) состава продуктов процесса каталитического риформинга на основе карт Куртца-Лорентца.

Ключевые слова: аналитический сигнал, показатель преломления, плотность, интерцепт рефракции, удельная рефракция, рефрактометр, денсиметр, углеводородный состав.

KURTZ-LOrentz CHEMOGRAPHIC MAP AND POSSIBILITIES OF ITS APPLICATION IN MONITORING CATALYTIC REFORMING

Postgraduate student: Zalaltdinov F.F.
Scientific supervisor Doctor of Chemical Sciences Professor Nikolaev V.F.
Department of "Technologies of basic organic and petrochemical synthesis named after Professor G.H. Kamaya"

Abstract. A refracto-densimetric method for continuous monitoring (description of trajectories) of the composition of products of the catalytic reforming process based on Kurtz-Lorentz maps is proposed.

Key words: analytical signal, refractive index, density, refractive error, specific refraction, refractometer, densimeter, hydrocarbon composition.

Рассмотрен метод контроля протекания процесса каталитического риформинга в режиме реального времени, позволяющий фиксировать изменения группового/компонентного углеводородного состава сырья, реакционной смеси и конечных продуктов реакции не по хроматографическим и спектроскопическим данным, а по значениям двух характеристик материальных потоков – показателю преломления и плотности среды [1], [2], [3]. Значения могут быть получены с использованием двухмодульных измерительных комплексов/анализаторов на основе поточного рефрактометра и денсиметра (плотномера). Значения аналитических сигналов (показатель преломления n_D^{20}, плотность d^{20}, материальных потоков (сырье, промежуточные и конечные продукты) преобразуются по соотношениям (1) и (2) в структурно чувствительные характеристики - удельную рефракцию Лорентца-Лоренца sR и интерцепт рефракции Куртца RI [4], [5].

$$sR_{LL} = (n^2 - 1)/((n^2 + 2) \cdot d) \quad (1)$$

$$RI = n - (d/2). \quad (2)$$

Для оценки применимости рефракто-денсиметрического метода в описании траектории процесса каталитического риформинга было изучено и проанализировано более 20 образцов исходного сырья, промежуточных и конечных продуктов (риформат, товарный изомеризат, тяжелый риформат).

Экспериментальная часть.

Измерения показателя преломления проводились погружным рефрактометром PEN-RI (Атаго, Япония) при температуре 20℃ и длине волны 589 нм. Плотности определялись при 20℃ в пикнометрах объемом 50 мл. Образцы жидких продуктов риформинга были предоставлены лабораторией АО ТАНЕКО (г. Нижнекамск).

На рис. 1 представлена карта Куртца-Лорентца, отображающая технологический процесс каталитического риформинга. В ходе процесса образующийся катализат риформинга(кат) подвергался последующей

фракционной разгонке. Плотность катализата d^{20} = 0,7416 г/см^3; показатель преломления n_D^{20} = 1,4220; $RI_{кат}$ = 1,0520; $sR_{кат}$ = 0,3460.

Поскольку сырьём процесса риформинга являются прямогонные бензиновые фракции, то положение точки сырья на карте будет варьироваться в зависимости от фракционного состава (температурного интервала фракции), соотношения нормальных углеводородов и изопарафинов (квадрант II идентификационной карты) и нафтенов (квадрант III).

В большинстве случаев содержание парафинов в сырье преобладает над содержанием нафтенов, поэтому точка сырья находится в квадранте II. Из рис. 1 видно, что сырьё располагается во квадранте II – области парафиновых углеводородов. В процессе риформинга образуются лёгкий риформат и товарный изомеризат, содержащие в своём составе преимущественно лёгкие углеводородные фракции алканов и изоалканов, а также тяжелый риформат, содержащий ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилолы и др.), что подтверждается нахождением точек тяжёлого риформата в квадранте I в области моноциклических ароматических углеводородов [1, 2].

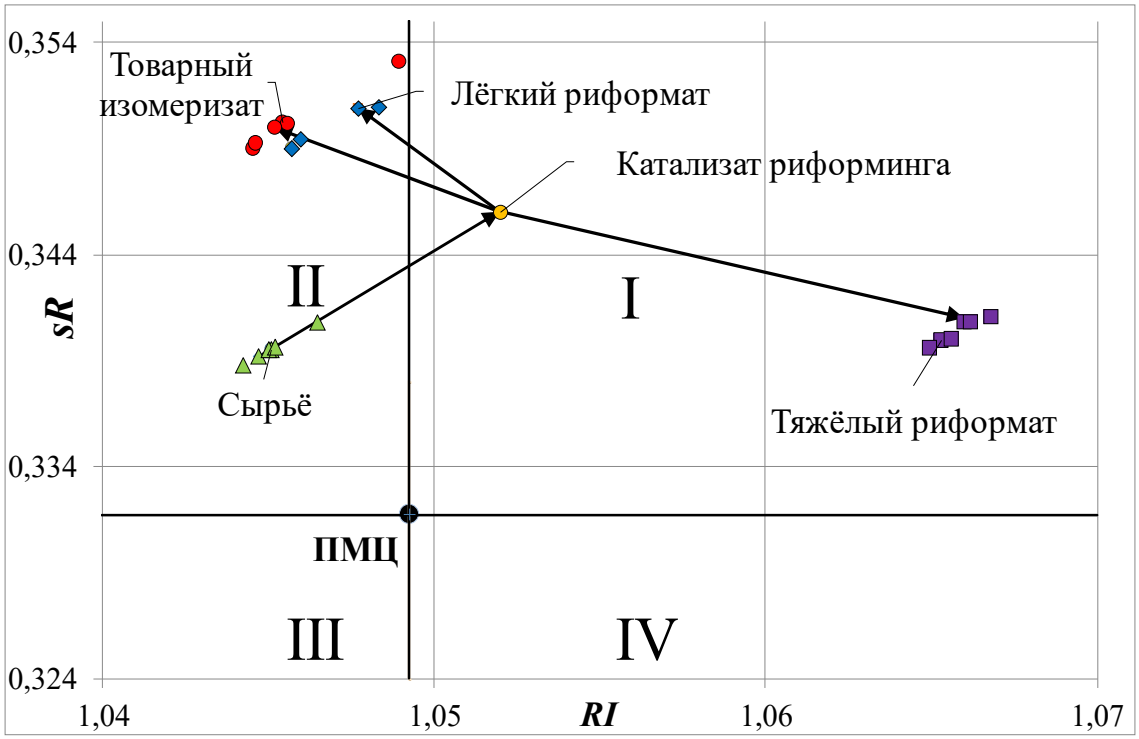


Рис. 1 – Траектория процесса каталитического риформинга

Заключение.

Предложен рефракто-денсиметрический метод мониторинга процесса каталитического риформинга. Нанесение на карту точек сырья, промежуточных и конечных продуктов и соединение их последовательно линиями позволяет визуализировать траектории отдельные стадии технологического процесса. Данная карта может быть использована для

снижения информационной нагрузки на операторов технологических установок при принятии управленческих решений.

Список литературы:

1 Николаев В.Ф. Экспресс - методы тестирования композиционных продуктов нефтепромысловой химии и моторных топлив. / Николаев В.Ф.– Казань: Изд-во КНИТУ, 2012 – С 124.

2. Nikolaev V.F Express method for total content assessment of aromatic hydrocarbons and oxygen in finished gasolines by refractometry and densimetry/ Nikolaev V.F., Tabrisov I.I., Penkovsky A.I., Sultanova R.B // Fuel. – 2015. – Vol. 142– P 94 –101.

3. Николаев В.Ф., Романова У.Г., Табрисов И.И. и др. Визуализация группового состава светлых нефтепродуктов и жидких продуктов органического синтеза// Вестн. технол. ун-та. - 2015. - Т.18, №22, -С 43-46.

4. Куртц С.С. Химия углеводородов нефти / С.С. Куртц под ред. Б.Т.Брукса, С.Э.Бурда, , Л. Шмерлинга – М.: ГНТИНГТЛ, 1936 – С 227-277.

5. Иоффе Б.В. Рефрактометрические методы химии / Иоффе Б.В. – Л.: Химия, 1983.– С 352.

УДК 661.1

ОСНОВНЫЕ ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ЦЕХОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Студентка: Казакова А.В.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Опасные и вредные факторы могут оказывать негативное воздействие не только на человека, но также и на оборудование, здания и окружающую среду. «Опасным» называется производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к травме или другому внезапному ухудшению здоровья либо к смерти. «Вредным» называется производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к возникновению профессионального заболевания или к снижению работоспособности.

Ключевые слова: опасный фактор, вредный фактор, средства индивидуальной защиты, средства коллективной защиты, специальная одежда.

THE MAIN DANGEROUS AND HARMFUL FACTORS CHARACTERISTIC OF WORKSHOPS FOR THE PRODUCTION OF WORKWEAR FOR THE CHEMICAL INDUSTRY

Student: Kazakova A.V.
Supervisor: PhD, Associate Professor Khasanova V.K.
Department of Industrial Safety

Abstract: Dangerous and harmful factors can have a negative impact not only on humans, but also on equipment, buildings and the environment. "Dangerous" is a production factor, the impact of which on an employee can lead to injury or other sudden deterioration of health or death. "Harmful" is a production factor, the impact of which on an employee can lead to the occurrence of an occupational disease or to a decrease in working capacity.

Keywords: dangerous factor, harmful factor, personal protective equipment, collective protective equipment, special clothing.

На любом производственном объекте работники неизбежно подвергаются воздействию опасных и вредных производственных факторов.

«Вредным» называется производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к возникновению профессионального заболевания или к снижению работоспособности.

Вредными производственными факторами в цехе по производству спецодежды для химической промышленности являются:

1. Физические факторы:

- температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение - называемое все вместе «микроклимат»;
- неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения - электростатическое поле; электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 ГЦ);
- производственный шум, вибрация (локальная, общая);
- пыль;
- освещение — естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, пульсация освещенности, избыточная яркость, высокая неравномерность распределения яркости, прямая и отраженная слепящая блесткость);
- электрически заряженные частицы воздуха;

2. Химические факторы:

Химические вещества, смеси (синтетические волокна - полипропилен, поливинилхлорид; резина и др.).

3. Факторы трудового процесса - тяжесть, напряженность труда.

Тяжесть труда включает нагрузку преимущественно на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.).

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда включает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

К опасным производственным факторам в цехе по производству спецодежды для химической промышленности относятся:

- движущиеся машины и механизмы;
- различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы;
- режущие инструменты;
- вращающиеся и перемещающиеся приспособления;
- электрический ток;
- повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и др.

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные производственные факторы рабочей среды могут стать опасными.

Опасные и вредные факторы могут оказывать негативное воздействие не только на человека, но также и на оборудование, здания и окружающую среду.

Повышенная температура воздуха рабочей среды может привести к тепловому удару, снижению иммунитета, возникновению инфекционных заболеваний, особенно простудного характера, к нарушению работы сердечно-сосудистой системы и в итоге к инвалидности и ранней смертности.

Вдыхание сухого воздуха приводит к дефициту жидкости в организме, пересыханию слизистых оболочек и снижению местного иммунитета. Но воздействие повышенной влажности также негативно сказывается на организме и вызывает реакции со стороны иммунной, дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем.

Понижение температуры и повышение скорости движения воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. При повышении температуры воздуха, исследователями установлено, что работоспособность человека падает.

При длительном пребывании человека в зоне теплового лучистого потока происходит резкое нарушение теплового баланса в его организме. Нарушается работа терморегулирующего аппарата, усиливается деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, увеличивается потоотделение, происходит потеря нужных организму солей.

Шум при превышении нормативов вызывает профессиональные заболевания: тугоухость, глухоту, шумовую болезнь.

Повышенные уровни вибрации приводят к тяжелому профессиональному заболеванию - вибрационной болезни.

Производственная пыль, в зависимости от состава, может вызвать профессиональные аллергические заболевания (бронхиальную астму, аллергический насморк, конъюнктивит, дерматит и экзему).

С отсутствием естественного света связанно явление «светового голодания». Световое голодание – это состояние организма, обусловленное дефицитом ультрафиолетового излучения и проявляющееся в нарушении обмена веществ и снижении сопротивляемости организма. Кроме того, продолжительная работа в помещении без естественного света может оказывать неблагоприятное психофизиологическое воздействие на персонал из-за отсутствия связи с внешним миром, ощущения замкнутости пространства.

Недостаточное освещение и пульсация света влияют на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Неблагоприятные условия для зрительных работ возникают не только при пониженной, но и чрезмерной освещенности. В результате повышенной яркости может возникать слепящее действие, состояние зрительного дискомфорта.

Количество и заряд ионов напрямую сказываются на самочувствии и здоровье людей. Если в воздухе больше положительно заряженных ионов (катионы), это приводит к быстрой утомляемости, сонливости и головным болям. Если преобладают отрицательно заряженные ионы (анионы) — повышается физическая и умственная активность.

Излишние умственные и физические нагрузки становятся причиной снижения работоспособности. Тяжелая работа приводит к повышенному потреблению кислорода, увеличению сокращения сердца и кровяного давления. При умственном труде человеку приходится принимать и обрабатывать массу информации.

Движущиеся механизмы и их части опасны возможностью получения механической травмы или смерти в результате контакта движущейся части механизма с телом человека.

Основная опасность, возникающая при эксплуатации подъемно-транспортных машин и устройств - падение груза с высоты. Также может произойти авария из-за превышения скорости и внезапного изменения направления движения.

Режущее действие также создает опасность, так как в точке операции могут быть повреждены пальцы, руки или голова.

Протекание электрического тока через органы человека может вызвать остановку сердца, дыхания; разрывы мышц, поражение мозга, ожоги.

Одна из самых распространенных мер по предупреждению неблагоприятного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов – использование средств коллективной и индивидуальной защиты. Первые из них предназначены для одновременной защиты двух и более работающих, вторые – для защиты одного работающего.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников (СИЗ и СКЗ) – это средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Средства индивидуальной защиты:

- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки) – от пыли и паров химических соединений;
- одежда специальная защитная (накидки, плащи, халаты, костюмы, куртки, рубашки, брюки, комбинезоны, полукомбинезоны, фартуки) - от воздействия химических веществ и механических повреждений;
- средства защиты рук (рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники) - от физического и химического воздействий, загрязнений;
- средства защиты лица (щитки защитные лицевые) – от летящих частиц;
- средства защиты глаз (очки защитные) – от летящих частиц, инородных тел, пыли;
- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, противошумные вкладыши, противошумные наушники) – от шума и громких звуков.

Специальная одежда – это средство индивидуальной защиты, предназначенное для защиты работника от вредных и опасных факторов на рабочем месте. Для каждого вида работ существует своя спецодежда. Она должна быть особенно эффективной и практичной в том случае, если работник трудится на вредном и (или) опасном производстве.

Спецодежда для химических производств имеет разные характеристики и показатели, в перечень которых входит:

- способность спецодежды противостоять воздействию жидких или газообразных токсичных веществ;
- период защитного действия (временной интервал от начала влияния жидкого или парообразного токсичного состава на «наружную» сторону материала, до появления его паров на противоположной стороне в количестве, отвечающем пороговому значению);
- промокаемость защитного комплекта (время начала оказания влияния агрессивной или токсичной жидкости на одну из сторон материала вплоть до того момента, пока с другой стороны не появятся первые капли);
- устойчивость перед воздействием кислот;
- маслостойкость.

Материалы спецодежды подвергаются обработке химическим раствором. Благодаря этому спецодежда обладает наименьшим шансом на воспламенение. На предприятиях химической промышленности, сотрудники используют спецодежду с кислото- и щелочестойкой пропиткой.

Спецодежда для химической отрасли должна обладать высокой степенью защиты от едких химических веществ. При этом быть долговечной и удобной,

защищать не только от травм и отравлений, но и от развития заболеваний, которые могут быть связаны с химическим производством.

Для работников химической отрасли, которые работают с кислотами, используются комплекты спецодежды, состоящие из куртки и брюк. Эти элементы защитного комплекта производятся из стойких тканей, содержащих синтетические волокна – полипропилен или поливинилхлорид. В состав ткани входит и натуральная шерсть. Ткань пропитана кислотоотталкивающим составом.

Работники аварийных ремонтных бригад, которые работают в наиболее суровых условиях химического производства, оснащаются специальными пневмокостюмами, надежно изолирующими работника от любого вредного воздействия. Такие костюмы состоят из комбинезона, шлема и специальной обуви. Костюмы производятся из прорезиненной ткани, оборудованы системой принудительной вентиляции, позволяющей вентилировать внутреннее пространство защитного костюма. Воздух внутрь подаётся из специального баллона. Подобные костюмы используются и в атомной промышленности, где приходится работать с радиоактивными материалами.

К защитной одежде для химических производств также можно отнести и более лёгкие наборы, которые могут обеспечить легкую защиту. В такие наборы спецодежды могут входить брюки и куртки, специальные перчатки и обувь. Более совершенные комплекты могут включать приспособления для автономного дыхания.

Список литературы:

1. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 704 с. https://e.lanbook.com/book/209837

2. Кривошеин, Д. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 340 с. https://e.lanbook.com/book/173146

3. Мельников, В. П. Безопасность жизнедеятельности: учебник / В.П. Мельников. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 400 с. https://znanium.com/catalog/document?pid=1021474

4. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 576 с. https://znanium.com/catalog/document?pid=1841091

УДК 691.175.5/.8

МЕЗОМОРФНЫЕ СВОЙСТВА СОПОЛИЭФИРА НА ОСНОВЕ 4-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

Магистрант: Карбушева Д.В.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Каримова Л.К.
Кафедра технологии переработки полимеров и композиционных материалов

Аннотация: в качестве новых конструкционных материалов большой интерес проявляется к полимерам и композитам на их основе, обладающим оптимальным соотношением прочностных и физико-механических характеристик. Одним из перспективных направлений в развитии термостойких конструкционных материалов является синтез жидкокристаллических полимеров. В рамках работы были получены и исследованы сополиэфиры на основе полиэтилентерефталата и 4-гидроксибензойной кислоты с различным мольным отношением начальных реагентов. Были проведены анализы термостойкости полученных соединений методом термогравиметрического анализа, которые показали увеличение температур начала деструкции и 10% потери массы образцов относительно немодифицированного образца полиэтилентерефталата. Также теоретически обосновано наличие мезоморфной фазы у полученных нами образцов, что доказано результатами исследований методами дифференциальной сканирующей калориметрии и оптической микроскопии.

Ключевые слова: 4-гидроксибензойная кислота, полиэтилентерефталат, жидкокристаллические полимеры, термостойкие полиэфиры.

MESOMORPHIC PROPERTIES OF COPOLYETHER BASED ON 4-HYDROXYBENZOIC ACID

Master's student: Karbusheva D.V.
Scientific adviser: Ph.D. in Eng, associate professor Karimova L.K.
Department of Polymers and Composite Materials Processing Technology

Abstract: there is great interest in polymers and composites based on them as in new structural materials, which have an optimal balance of strength and physical-mechanical characteristics. One of the promising directions in the development of heat-resistant structural materials is the synthesis of liquid crystalline polymers. As part of the work, copolyesters based on spolyethylene terephthalate and 4-hydroxybenzoic acid with different molar ratios of the initial reagents were obtained and studied. Thermal stability of the resulting compounds was analyzed by thermogravimetric analysis, which showed an increase in the temperature of the onset of destruction and a 10% weight loss of the obtained samples relative to the unmodified polyethylene terephthalate sample. The presence of a mesomorphic phase

in the samples we obtained is also theoretically justified, which is proven by the results of studies using differential scanning calorimetry and optical microscopy.

Keywords: 4-hydroxybenzoic acid, polyethylene terephthalate, liquid crystalline polymers, heat resistant polyethers.

В условиях быстрого развития технологий и тенденции к использованию экологичных и экономически выгодных к производству материалов, полимерные соединения являются наиболее актуальными к развитию. Требуются материалы с высокими прочностными характеристиками, высокой термостойкостью (например, для возможности стерилизации изделий при многократном использовании) с одновременной экологичностью и невысокой стоимостью исходного сырья.

Одним из перспективных направлений в развитии полимерных материалов, сочетающих в себе перечисленные выше свойства, является синтез жидкокристаллических полимеров (ЖКП). В данной статье описаны основания выбора реагентов, синтез и свойства полученных нами соединений.

Предпосылкой к возникновению мезоморфной фазы является ассиметричное строение молекулы (анизометрия). Согласно теории Флори [1] изотропная фаза становится термодинамически неустойчивой при отношении длины статистического сегмента линейной макромолекулы к её диаметру выше некоторого критического значения (больше 6), что можно достигнуть повышая жесткость линейной молекулярной цепи введением ароматических фрагментов, кратных связей или фрагментов со связью углерод-гетероатом. С учетом закономерностей построения ЖКП структур, описанных В.П. Шибаевым [2] и проделанных обзоров литературы [3] был рассмотрен синтез полиэфира на основе полиэтилентерефталата с включением 4-гидроксибензойной кислоты в мономерное звено.

Методом 2ух стадийной высокотемпературной поликонденсации в растворе были получены образцы на основе диметилового эфира терефталевой кислоты (ДМТ), 4-гидроксибензойной кислоты (4-ГБК) и этиленгликоля (ЭГ). Исследованы свойства образцов со следующими соотношениями реагентов: 4-ГБК:ДМТ=1:1 в первом и 2:1 во втором, с небольшим избытком по ЭГ в обоих синтезах. Для удобства назовем их С-1 и С-2 соответственно.

Химическая структура полученных образцов была проанализирована методом ИК-спектроскопии. ИК-спектры сополиэфиров С-1 и С-2 оказались идентичными. Результаты показаны для образца С-1 в сравнении с ИК-спектром полиэтилентерефталата (ПЭТ), полученного в тех же условиях, и отображены на рис.1.

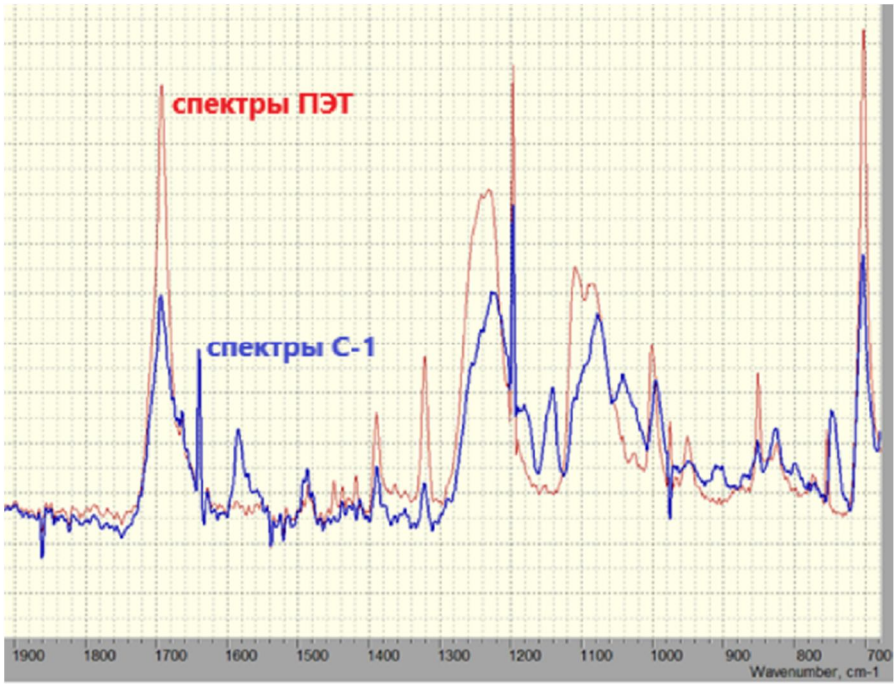


Рисунок 1 – ИК-спектры ПЭТ и С-1
(начальное соотношение 4-ГБК: ПЭТ=1:1 моль)

Характеристические полосы для ИК-спектра ПЭТ проявляются следующие полосы поглощения:

1720 $см^{-1}$, сильная, – валентные колебания карбонильной группы С=О, сопряженной с ароматическим кольцом; 1465 $см^{-1}$ – симметричные деформационные колебания -CH_2- в плоскости Н-атомов; 1270 $см^{-1}$, шир. – валентные колебания сложноэфирной группы С(О)-О; 1050 узк., 1100 $см^{-1}$ шир. – валентные колебания С-О связи; 1020 $см^{-1}$ – деформационное колебание бензольного кольца в плоскости кольца; 730 $см^{-1}$ соответствует деформационным колебаниям С-О связи в плоскости С-атомов, полоса.

Отличия полученных образцов хаактеризуются следующими полосами: 1580 $см^{-1}$ – валентные колебания ароматического кольца, сопряженного со сложноэфирной группой при ароматическом фрагменте; смещение полосы 1270 $см^{-1}$ в область низких частот 1260 $см^{-1}$; 1140 $см^{-1}$ – асимметричные валентные колебания связи Ar-O-C-; снижение интенсивности полосы 1020 $см^{-1}$, вероятно связанное с уменьшением доли С-О алифатических связей.

Согласно результатам термогравиметрического анализа, деструкция образцов начиналась при температурах 295 и 328 ^oC для С-1 и С-2 соответственно.

Методами дифференциально сканирующей калориметрии и оптической поляризационной микроскопии были обнаружены мезоморфные состояния в температурном интервале 105 – 170 ^oC (рис. 2) для С-1 и 125-170 °С для С-2 (рис. 3).

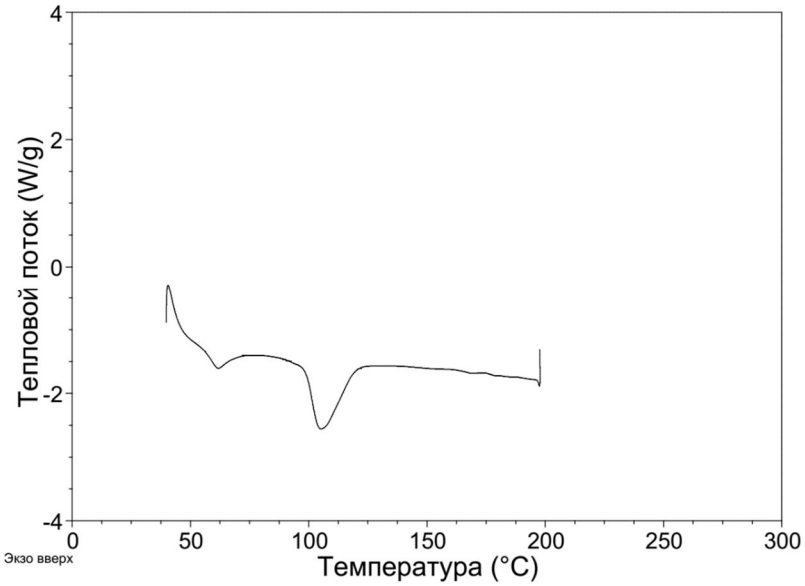


Рисунок 2 – Термограмма ДСК сополиэфира С-1

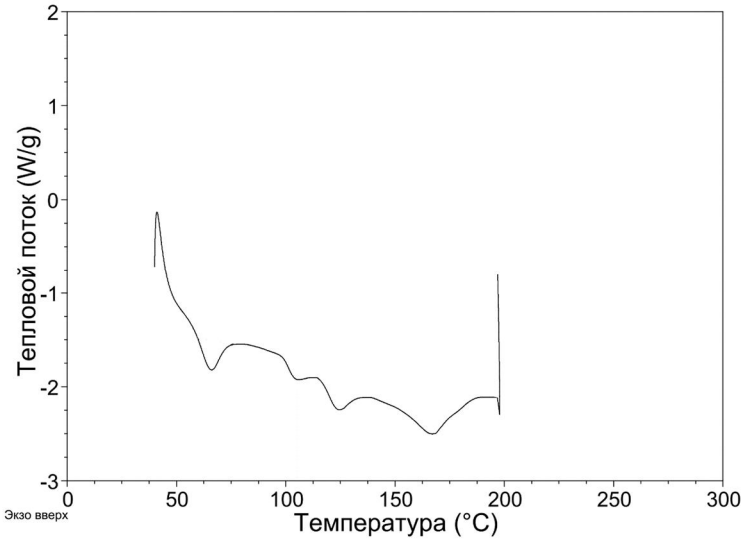


Рисунок 3 – Термограмма ДСК сополиэфира С-2

Нами были проведены теоретические расчеты показателя анизотропии (отношение персистентной длины к ширине повторяющегося звена) на основании работ А. А. Аскадского [4-6], результаты который подтверждают появление мезоморфных свойств у образцов, содержащих звенья 4-ГБК в мольном соотношении к ПЭТ не менее 1:1. Для образцов С-1 и С-2 показатель анизотропии составил соответственно 6,94 и 12,94.

Список литературы:

1. P. J. Flory, Advances in Polymer Science, Liquid Crystal Polymers I; Springer-Verlag, Berlin, 1984;

2. Шибаев, В. П. Жидкокристаллические полимеры / В. П. Шибаев // Соросовский образовательный журнал. — 1997. — № 6. — С. 40-48.

3. Ахметшина А. И. Термостойкие полимерные материалы на основе жидкокристаллических соединений / Т. Р. Дебердеев, А. И. Ахметшина, Л. К. Каримова [и др.] // Высокомолекулярные соединения. Серия С. – 2020. – Т. 62, № 2. – С. 145-165.

4. Притыкин Л.М. О возможности оценки термодинамической гибкости макромолекул по энергиям когезии их сегментов [Текст] / Л.М. Притыкин, А.А. Аскадский, Е.Г. Гальперн, В.В. Коршак //Высокомолекулярные соединения. – 1985. - № 1. – С. 24-29.

5. Рябых А.Н. Изучение структуры и динамики фрагментов сетки в отвержденных эпоксидных композициях / А.Н. Рябых, В.А. Шевелев, Л.С. Семенова, Н.П. Котелянец. // Высокомолекулярные соединения, Серия А. – 1994. – №9. – с. 1506-1511.

6. Аскадский А.А. Об оценке плотности энергии когезии низкомолекулярных жидкостей и полимеров / А.А. Аскадский, Л.К. Колмакова, А.А. Тагер, Г.Л. Слонимский, В.В. Коршак. // Высокомолекулярные соединения. – 1977. – №5. – с. 1004-1013.

УДК 622.692.4.053

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АНТИПИРЕНОВ В ЭПОКСИДНОМ ПОЛИМЕРЕ НА КОЭФФИЦИЕНТ ДЫМООБРАЗОВАНИЯ

Магистрант: Клокова А. А. (422-М7)
Научный руководитель: к.х.н. Строганов И.В.
к.б.н., доцент Хайруллин Р.З.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: в ходе проведенных исследований установлено влияние концентрации антипирена в эпоксидном полимере на коэффициент дымообразования в режиме тления и в режиме горения. Показано, что при увеличении концентрации антипирена в полимере коэффициент дымобразования закономерно уменьшается как в режиме тления, так и в режиме горения.

Ключевые слова: коэффициент дымообразования, антипирен, эпоксидная смола

INFLUENCE OF FIRE RETARDANT CONCENTRATION IN EPOXY POLYMER ON SMOKE FORMATION COEFFICIENT

Master's student: Klokova A. A. (422-M7)
Scientific supervisor: Ph.D. Stroganov I.V.
Ph.D. Khairullin R.Z.
Department of Industrial Safety

Abstract: in the course of the studies, the influence of the concentration of fire retardant in the epoxy polymer on the smoke generation coefficient in smoldering and combustion modes was established. It has been shown that with an increase in the

concentration of fire retardant in the polymer, the smoke formation coefficient naturally decreases both in smoldering and combustion modes.

Key words: smoke coefficient, fire retardant, epoxy resin

Существенным недостатком полимерных композиционных материалов, сдерживающим их широкое применение в строительстве, является их низкая пожаробезопасность из-за высоких воспламеняемости и дымообразующей способности. Поэтому разработка пожаробезопасных конструкционных материалов на основе эпоксидных полимеров нового поколения с высокими эксплуатационными свойствами и модификация промышленных многотоннажных полимерных материалов с целью эффективного снижения их пожарной опасности являются важными и актуальными проблемами [1].

Одним из способов снижения горючести полимерных материалов является введение антипиренов различной природы, использование которых не должно влиять на базовые свойства полимерной композиции, переводя ее в класс малогорючих или негорючих [2].

На рис. представлены современные направления исследований по разработке соединений, способных в той или иной степени снизить горючесть полимерных материалов на основе эпоксидов.

Коэффициент дымообразования – показатель, характеризующий оптическую плотность дыма, образующегося при пламенном горении или термоокислительной деструкции (тлении) определенного количества твердого вещества (материала) в условиях специальных испытаний [3] и его снижение является важным моментом в минимизации рисков поражения людей от опасных факторов пожара.

С целью определения влияния концентрации антипирена на коэффициент дымообразования проведен эксперимент как в режиме тления, так и в режиме горения эпоксидных композиций с различным содержанием антипирена $Al(OH)_3$. Результаты проведенных испытаний представлены в таблице 1.

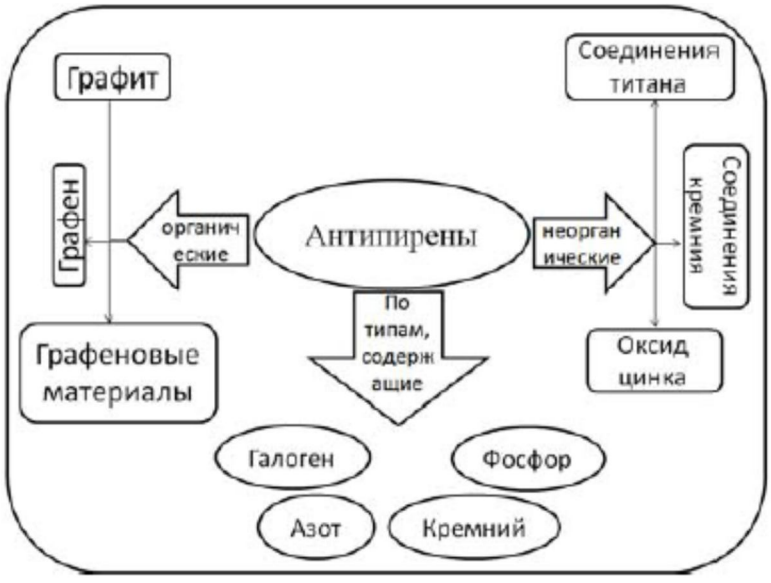


Рисунок 1 – Современные тенденции в развитии химии негорючих материалов

Таблица 1 – Значения коэффициента дымообразования эпоксидных композиций в зависимости от концентрации антипирен

Концентрация антипирена в эпоксидной смоле, % мас	Коэффициент дымообразования в режиме горения, кг/м^2	Коэффициент дымообразования в режиме тления, кг/м^2
0	676	1061
0,5	625	1023
1,0	586	1001
5,0	547	901
10,0	475	849

Установлено, что наибольшие значения коэффициента дымообразования наблюдаются в режиме тления, что свидетельствует о большей степени влияния процессов, протекающих без открытого пламени, на процесс миграции продуктов горения в окружающую среду, т.е. образование дыма. Таким образом можно видеть, что введение антипиренов в эпоксидный полимер не только снижает его пожарную опасность, но и уменьшает количество образующегося дыма как в режиме тления, так и в режиме горения, что позволяет существенно снизить пожарную опасность данных материалов в процессе эксплуатации изготовленных из них изделий.

Необходимо отметить, что введение антипирена практически не влияет на физико-механические и прочностные характеристики получающейся эпоксидной композиции [4], что позволяет расширить спектр применения эпоксидных полимеров в различных отраслях промышленности, особенно в энергоемких, где присутствуют повышенные пожарные риски.

Список литературы:

1.Ушков В.А. Воспламеняемость и дымообразующая способность полимерных композиционных материалов // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 8 (107). С. 897–903.

2. Современные тенденции в разработке антипиренов для полимерных композиций. Состав, свойства, применение Буравов Б.А., Бочкарев Е.С., Аль-Хамзави А., Тужиков О.О., Тужиков О.И. Известия Волгоградского государственного технического университета. 2020. № 12 (247). С. 7-24.

3. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»

4. Полимерные композиции на основе эпоксидных полимеров с пониженной горючестью Строганов И.В., Хайруллин Р.З., Тучкова О.А., Хайруллина Л.И. Вестник Технологического университета. 2019. Т. 22. № 7. С. 87-89.

УДК 662.61

ПЛЕНОЧНЫЕ ПИРОЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Студенты: Кнутов А.А. (1191-81), Шарова А.П. (1191-81)
Научный руководитель: к.т.н доцент Димухаметов Р.Р.
Кафедра технологии изделий из пиротехнических и композиционных материалов

Аннотация: В работе обоснованы физико-химические принципы снижения размеров частиц известных энергонасыщенных материалов (ЭНМ), применяемых в средствах инициирования, что позволяет предложить применение их в виде водной суспензии или пасты. Проанализированы свойства полученных ЭНМ с уменьшенными размерами частиц, предложены новые области их применения. В таких ЭНМ возможно реализовать процесс послойного протекания экзотермической реакции в тонкослойных пиротехнических изделиях, повысить специальные и эксплуатационные свойства составов и изделий на их основе.

Ключевые слова: энергонасыщенный материал, инициирующие взрывчатые вещества, пироэлемент, размер частиц, экзотермическое горение.

FILM PYROELEMENTS BASED ON MODIFIED ENERGY-SATURATED MATERIALS

Students: Sharova A.P. (1191-81), Knutov A.A. (1191-81)
Scientific supervisor Candidate of Technical Sciences Associate Professor Dimukhametov R.R.

Abstract: The work substantiates the physical and chemical principles of reducing the particle size of known energy-saturated materials (ENM) used in initiation means, which makes it possible to propose their use in the form of an aqueous suspension or paste. Properties of the obtained ENM with reduced particle sizes are analyzed, new areas of their application are proposed. In such ENM, it is possible to implement the process of layer-by-layer exothermic reaction in thin-layer pyrotechnic products, to increase the special and operational properties of compositions and products based on them.

Keywords: energy-saturated materials, initiating explosives, pyroelement, particle size, exothermic burning

Одним из известных способов модификации энергонасыщенных материалов (ЭНМ) является изменение размеров частиц методом осаждения их из растворов [1,2].

В работе проанализированы технологии изменения размеров частиц известных инициирующих взрывчатых веществ (ИВВ), применяемых в производстве средств инициирования: кристаллического стифната (тринитрорезорцината) свинца (ТНРС), стифната бария (СБ), стифната калия (СК), диазодинитрофенола (ДДФ), тетразена (Тн).

Применение, предложенных авторами, новых подходов модификации приводят к уменьшению размеров частиц получаемых ИВВ. Проанализированы свойства полученных ИВВ с уменьшенными размерами частиц, предложны новые области их применения. Выявленные подходы по снижению размеров частиц изученных ИВВ позволяют предложить применение их в виде водной суспензии или пасты [3].

С целью выявления характера протекания цепных экзотермических реакций рассматриваемых ЭНМ на основе модифицированных ИВВ были проведены исследования по визуальному анализу процессов, происходящих в данных системах при практическом применении.

Были изготовлены пироэлементы в виде пластин-подложек из древесной целлюлозы (картона) и стеклоткани с нанесенной на их поверхности тонким слоем (50 мкм) пленки ЭНМ на основе модифицированных ультрадисперсных ИВВ известным методом, применяемым в лакокрасочной промышленности [4].

При помощи высокоскоростной камеры марки Casio EX-ZR1000 был определен характер и скорость протекания экзотермических реакций в пленочных изделиях на основе модифицированных ЭНМ.

Выявлено, что характер и скорость протекания экзотермических реакций носит не детонационный характер, а имеет вид послойного горения. Скорость протекания экзотермических реакции разработанных ультрадисперсных ИВВ в данных условиях составляет от 20 до 100 мм/с, при этом наблюдается интенсивное выделение дисперсных продуктов и пламени.

Список литературы:

1) Багал Л.И. Химия и технология инициирующих взрывчатых веществ. М., «Машиностроение», 1975, 456 с.

2) Robert Matyas Jirı Pachman Primary Explosives Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. - 338 c

3) Гельфман М.И. Коллоидная химия/ М.И. Гельфман СПб.:Издательство «Лань», 2004. 336 с.

4) А.Д. Яковлев, В.Г. Евстигнеев, П.Г. Гисин Оборудование для получения лакокрасочных покрытий. Учебное пособие для вузов. – Л.: «Химия», 1982 – 192 с.

УДК 665.63.048

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ УСТАНОВКИ АВТ

Магистрант: Крыгина Е.С. (412-МЦ)
Научный руководитель: старший преподаватель Терентьева Н.А.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: Выполнен анализ работы атмосферно-вакуумной перегонки нефти в моделирующей программе Aspen HYSYS. В ходе работы было выявлено, что подача части нефти в виде холодного питания в колонну отбензинивания К-1 позволяет снизить тепловую нагрузку на АВО и на печи установки АВТ.

Ключевые слова: первичная переработка нефти, атмосферно-вакуумная перегонка нефти, энергопотребление, ректификация, моделирование, энергосбережение.

ENERGY OPTIMIZATION OF ATMOSPHERIC VACUUM DISTILLATION UNIT

Master’s degree student: Krygina E.S.
Scientific adviser senior lecturer Terenteva N.A.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract: The analysis of the atmospheric vacuum distillation unit was performed by ASPEN HYSYS. The results showed that feeding a part of crude oil as a cold feed to the column K-1 allows to decrease heat duty on air cooler units and furnaces.

Key words: crude oil distillation, atmospheric vacuum distillation, energy consumption, distillation, modeling, energy saving.

Установки АВТ являются крупнейшими энергопотребителями на нефтеперерабатывающих заводах. Это связано с высокой производительностью установок и большими энергозатратами на процесс ректификации. Эффективность работы установок АВТ с точки зрения энергопотребления может определять прибыльность всего завода [1]. Поэтому снижение энергопотребления для установок АВТ является актуальной задачей.

В данной статье рассматривается возможность оптимизации энергопотребления атмосферно-вакуумной перегонки нефти. В рамках работы была построена модель установки в среде Aspen HYSYS [2].

Одним из технологических решений, позволяющих решить задачу энергосбережения установки АВТ, является схема работы колонны отбензинивания К-1 с подачей холодного питания.

Характеристика нефти, использованной в качестве сырья, представлена в таблице 1. Фракционный состав в виде кривой ИТК показан на рисунке 1.

Таблица 1 – Показатели качества нефти

Показатель	Значение
Плотность при 20, кг/м^3	0,862
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с	14,22
Кинематическая вязкость при 40 °С, мм^2/с	9,00
Содержание серы, % масс	1,61

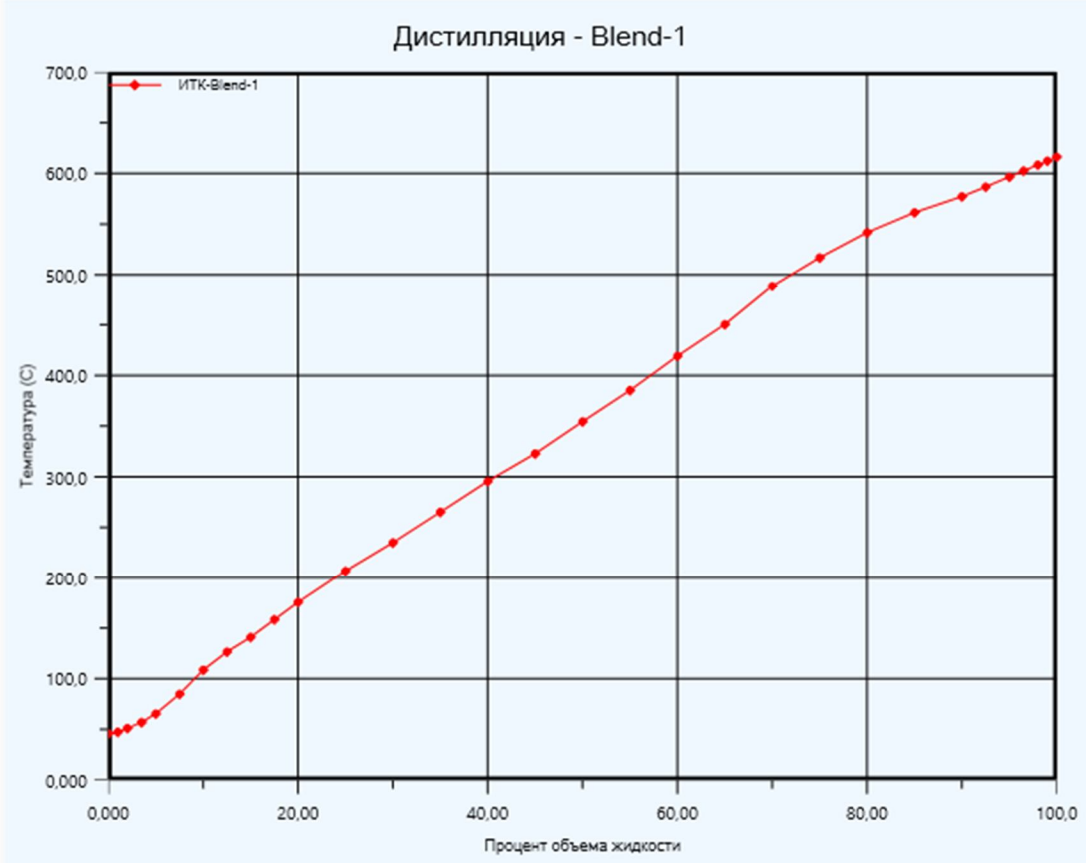


Рисунок 1 – Кривая ИТК нефти

Технологическая схема блока отбензинивания представлена на рисунке 2.

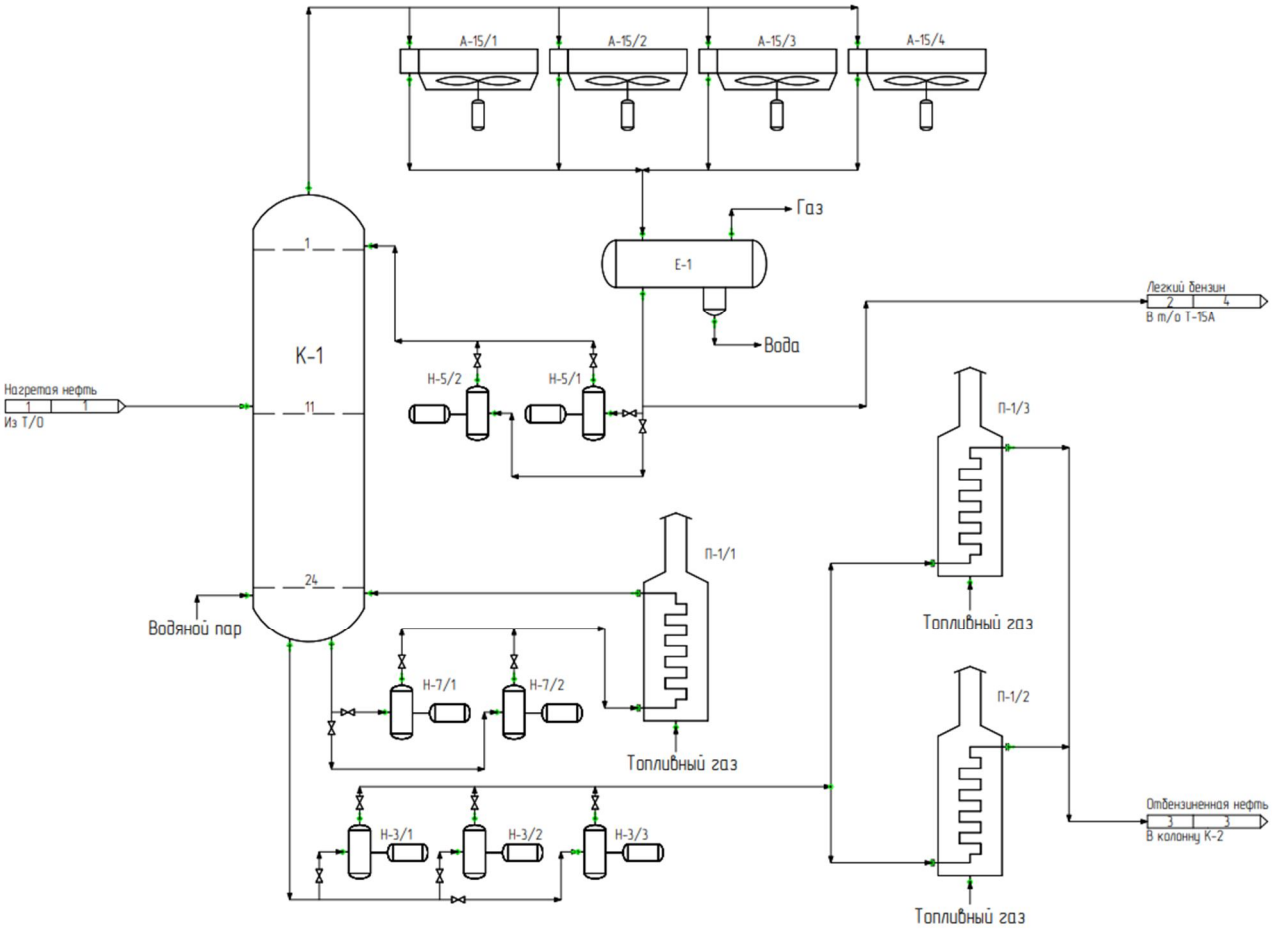


Рисунок 2 – Технологическая схема блока отбензинивания установки АВТ

По типовой схеме обессоленная нефть делится на 3 потока, нагревается и одним потоком поступает на 11 тарелку колонны К-1 (рисунок 3). Параметры режима работы колонны отбензинивания К-1 приведены в таблице 2.

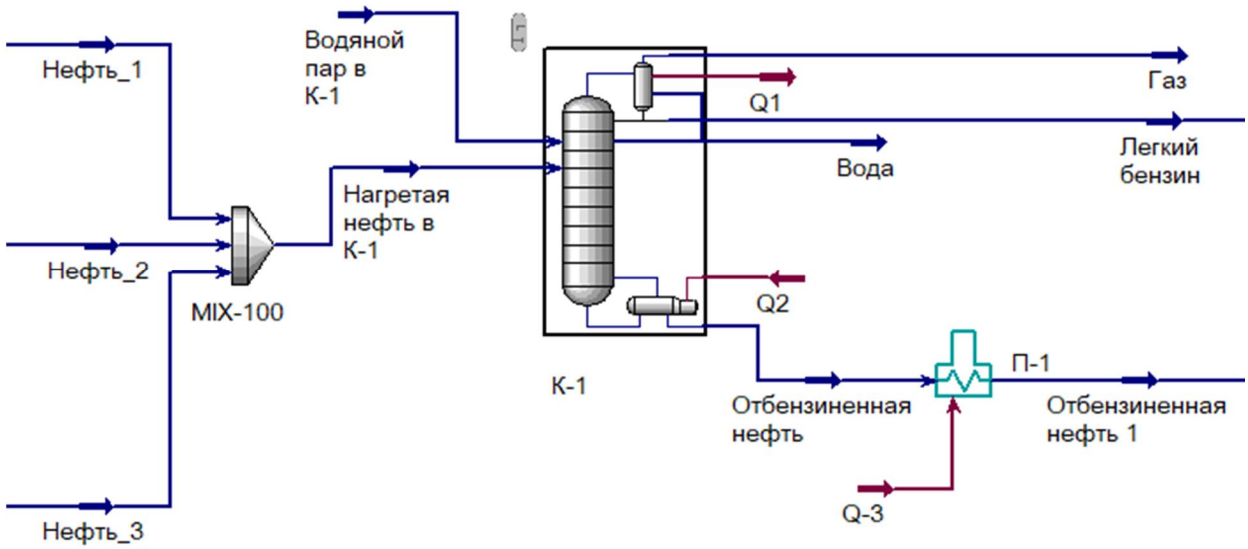


Рисунок 3 – Модель блока отбензинивания до модернизации:
К-1 – колонна отбензинивания; П-1 печь нагрева отбензиненной нефти

Таблица 2 – Параметры режима работы колонны отбензинивания К-1

Параметр	Значение
Температура рабочая верха, °С	154
Температура рабочая куба, °С	252
Давление рабочее верха, кПа	303
Давление рабочее куба , кПа	338
Количество тарелок, шт.	24

Предлагается часть обессоленной нефти (20 % масс.) направить в качестве холодного питания в секцию колонны К-1, расположенную между вводом основного горячего питания и острого орошения. Методом перебора возможных вариантов ввода холодного питания было определено, что оптимальным местом ввода является 5-я тарелка.

Часть сырья подается при более низкой температуре, а поток основного питания нагревается до более высокой температуры за счет его меньшего расхода при постоянном количестве тепла в блоке нагрева нефти. Предложенный вариант подачи сырья позволяет снизить тепловую нагрузку:

– на аппараты воздушного охлаждения паров верха К-1 – на 10,8 %;

– на печь колонны К-1– на 10%;

– на печи нагрева сырья атмосферной колонны К-2 – на 5,6 %.

На рисунке 4 показана модель блока отбензинивания, работающего по новой схеме.

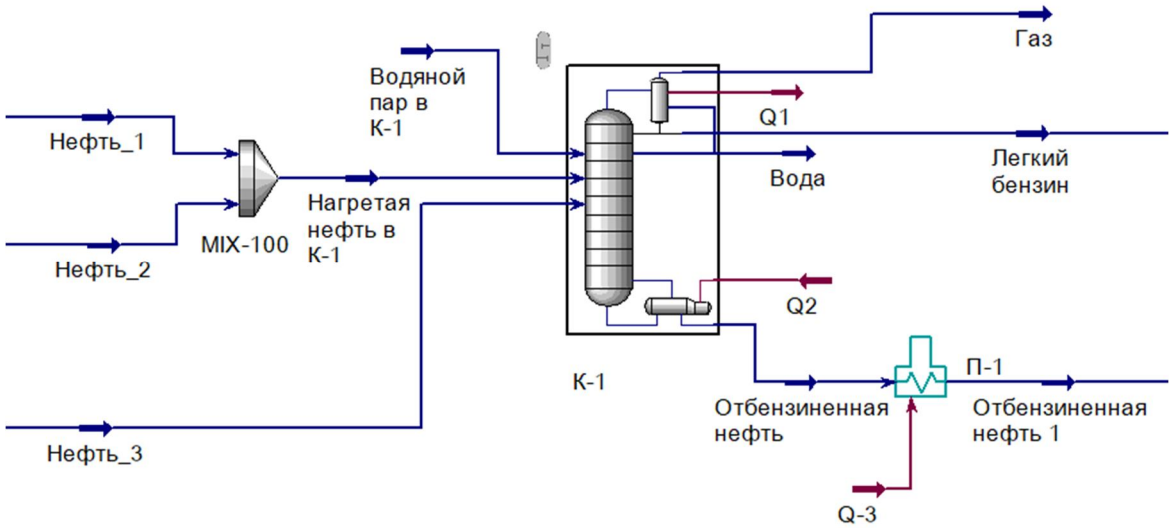


Рисунок 4 – Модель блока отбензинивания после модернизации:
К-1 – колонна отбензинивания; П-1 печь нагрева отбензиненной нефти

На рисунках 5 и 6 показаны ввод сырья в колонну К-1 до и после модернизации соответственно.

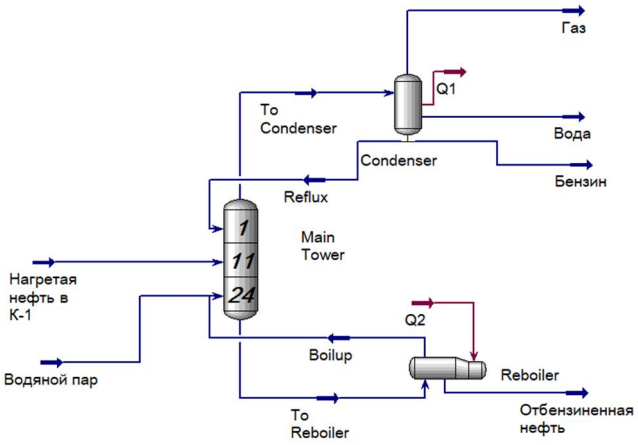


Рисунок 5 – Ввод сырья до модернизации

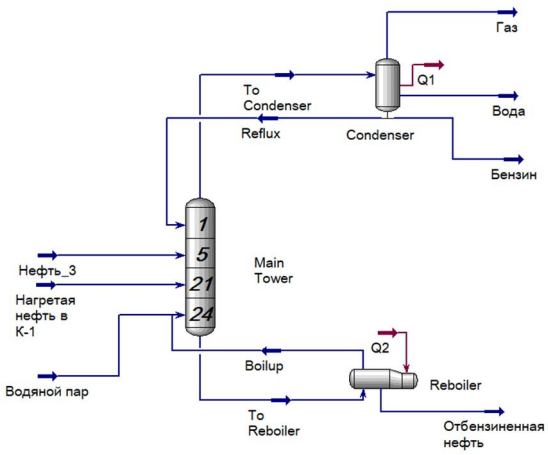


Рисунок 6 – Ввод сырья после модернизации

Тепловые нагрузки на оборудования до и после модернизации представлены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Тепловые нагрузки на аппараты воздушного охлаждения

Аппарат	Годовая мощность до модернизации, кВт	Годовая мощность после модернизации, кВт	Изменение после модернизации,%
Блок отбензинивания			
АВО-15/1-4	473 280	422 035	-10,83
Блок атмосферной перегонки			
АВО-17/1-5	1 183 200	1 170 144	-1,10
АВО-30/1,2	187 680	188 496	0,43
АВО-19/1,2	285 600	286 906	0,46
АВО-46	228 480	229 541	0,46

Таблица 4 – Тепловые нагрузки на печи

Аппарат	Расход топливного газа до модернизации, т/год	Расход топливного газа после модернизации, т/год	Изменение после модернизации,%
Блок отбензинивания			
П-1/1	20 080,23	18 072,21	-10,00
Блок атмосферной перегонки			
П-1/2,3	67 491,89	63 732,60	-5,57
Блок стабилизации бензина			
П-2	6 616,72	6 616,72	0
Блок вакуумной перегонки			
П-3	20 679,85	20 679,85	0

Согласно модели, при изменении способа ввода сырья в колонну выход целевых продуктов на установке сохраняется, при этом качество не ухудшается.

В таблице 5 представлено показатели качества целевых продуктов до и после модернизации.

Таблица 5 – Показатели качества целевых продуктов

Продукт	До модернизации		После модернизации		Требования регламента	
	н.к, ℃	к.к, ℃	н.к, ℃	к.к, ℃	н.к,℃	к.к, ℃
Бензиновая фр.	40	180	40	182	≤ 45	≤ 185
Фр.180-240℃	175	256	185	257	≥ 150	≤ 290
Фр.240-290℃	252	305	254	306	≥ 200	≤ 350
Фр.290-350℃	302	353	305	354	≥ 180	≤ 360
ДФВП	236	354	237	356	≥ 180	≤ 370

Технико-экономическая оценка предлагаемого решения показала, что затраты на энергоресурсы (электроэнергия и топливный газ) уменьшится на 11,8 млн рублей в год.

Анализ работы установки атмосферно-вакуумной перегонки нефти в программе Aspen HYSYS показал, что подача холодного питания в колонну отбензинивания К-1 в количестве 20 % масс. позволит снизить нагрузку на аппараты воздушного охлаждения паров верха К-1 на 10,8 %, на печь колонны К-1 на 10%, на печи нагрева сырья атмосферной колонны К-2 – на 5,6 %. Экономический эффект после внедрения инженерного решения составит 11,8 млн рублей в год.

Список литературы:

1. Рыжова, А. А. термодинамический анализ установки ЭЛОУ АВТ / А. А. Рыжова, И. И. Емельянов // Материалы VI Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых, Тольятти, 23–25 апреля 2020 года. – Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2020. – С. 399-404.

2. HYSYS: Simulation Basis. Aspen Technology, Inc. – 2006. – P. 311.

УДК 614.71:616

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА МЕТОДОМ МЕМБРАННОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА

Медведева А.А., студент (гр. 4201-51)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Шильникова Н.В.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: В статье представлена технология получения исходного сырья для производства поливинилхлорида методом мембранного электролиза.

Рассмотрены существующие риски, связанные с эксплуатацией оборудования, использованием химических веществ и процессов. Показаны эффективные способы и средства повышения безопасности работ и защиты работников от потенциальных опасных и вредных производственных факторов.

Ключевые слова: поливинилхлорид, мембранный электролиз, безопасность, охрана труда.

IMPROVING SAFETY IN PRODUCTION FEEDSTOCK FOR POLYVINYL CHLORIDE BY THE METHOD OF MEMBRANE ELECTROLYSIS

Medvedeva A.A., student (gr. 4201-51).
Supervisor: associate professor Shilnikova N.V.
Department of Industrial Safety

Abstract: The article presents a technology for obtaining raw materials for the production of polyvinyl chloride by membrane electrolysis. The existing risks associated with the operation of equipment, the use of chemicals and processes are considered. Effective ways and means of improving work safety and protecting workers from potential dangerous and harmful production factors are shown.

Keywords: polyvinyl chloride, membrane electrolysis, safety, labor protection.

Анализ мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса и охраны труда в производстве поливинилхлорида (ПВХ) необходим для предотвращения аварийных ситуаций, несчастных случаев и защиты здоровья работников. Полимерный материал ПВХ широко применяется для получения различной продукции, пользующейся большим спросом. Материалы и изделия из ПВХ обладают химической стойкостью к щелочам, минеральным маслам, многим кислотам и растворителям, устойчивы к высоким температурам, изменению погодных условий, ультрафиолетовому излучению, мало подвержены механическим повреждениям, имеют повышенную износостойкость.

Вместе с тем, в производстве ПВХ существуют риски, связанные с эксплуатацией оборудования, использованием химических веществ и процессов, таких как хлорирование и полимеризация. Токсичность некоторых химических веществ, повышенные температуры, давление являются потенциально вредными и опасными производственными факторами. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению безопасности и охраны труда работников остается актуальной задачей, направленной на повышение зашиты от таких рисков.

Целью работы является оценка мероприятий по обеспечению безопасности работ, охраны труда и повышению защиты работников от опасностей в производстве ПВХ методом мембранного электролиза.

Как отмечалось, применяют ПВХ для изготовления различных материалов и изделий: листов, труб (в основном хлорированный), поливинилхлоридного волокна, пенополивинилхлорида (ППВХ), искусственных кож, линолеума. Используют ПВХ для производства деталей автомобилей, изоляции электрических проводов, кабелей, защитных и декоративных профилей, тентов, уплотнителей и др., а также в качестве полимерного замедлителя горения.

Для получения исходного сырья для ПВХ используют мембранные электролизеры, где осуществляется электролиз водного раствора хлорида натрия, с целью получения хлора, водорода и каустической соды [1]. Основным продуктом является хлор, используемый в качестве сырья в производстве винилхлорида мономера. Производство исходного сырья для ПВХ включает:

– производство хлора методом мембранного электролиза;

– производство винилхлорида мономера (ВХМ).

Электролиз – электрохимический процесс, протекающий на электродах, погруженных в электролит, при протекании через них электрического тока.

На поверхности положительного электрода (анода) ионы отдают электроны (реакция электрохимического окисления), на электроде, подключенном к отрицательному полюсу источника постоянного тока (катоде), происходит присоединение электронов (электрохимическое восстановление).

Производство натра едкого, хлора и водорода методом мембранного электролиза основано на разложении водного раствора хлорида натрия (рассола) под действием постоянного электрического тока. Суммарный процесс электролиза протекает по схеме:

эл. ток $2NaCl + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$

Мембрана – катионная, представляет собой сепаратор, позволяющий проникать через себя катионам натрия из анодного пространства в катодное. Натрий проходит вместе с водой в соотношении 4 моля воды на 1 моль натрия. Электролиз осуществляется в мембранных биполярных электролизерах, в которых не нужен подвод тока к каждому электроду через шину, что упрощает конструкцию, ее монтаж, уменьшает вес электролизера и расход меди, обеспечивает поддержание одинаковой токовой нагрузки во всех ячейках.

Электролизер – устройство для электрохимического процесса, которому требуется внешний источник питания. Конструктивно этот аппарат представляет собой заполненную электролитом ванну, в которую помещены два или более электродов. На рисунке 1 представлен электролизер БТ.

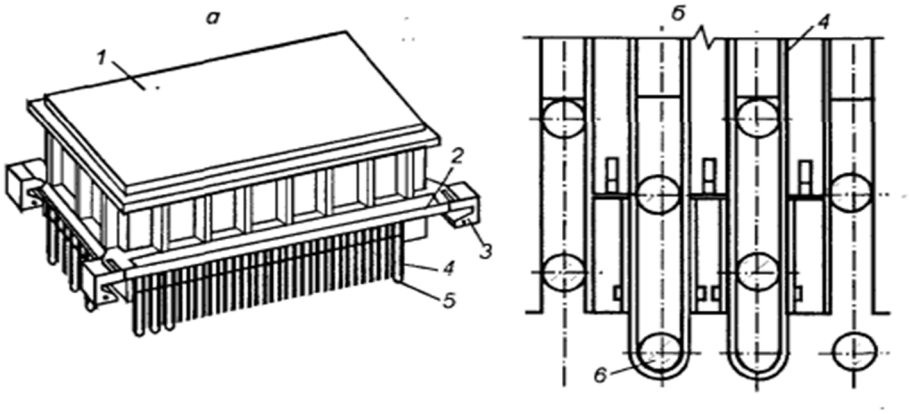


Рисунок 1 – Электролизер БТ – анодный кожух (а), схема подвески анода (б):
1 – кожух, 2 – анодная рама, 3 – кронштейн подвески анода, 4 – ребра, 5 – серьги (или клинья), 6 – штыри.

В качестве энергетической характеристики электролизера на практике используется величина удельных затрат электроэнергии (W) на производство 1 $м^3$ водорода при нормальных условиях (выход по энергии) [кВт·час/$м^3$].

Ячейки электролизёра соединены в электрическую цепь последовательно, ток подводится по шинам через контактные пластины. Анализ напряжения ячеек в зависимости от токовой нагрузки производит автоматическая система (АСУТП). При превышении напряжением ячейки установленного для данной токовой нагрузки значения срабатывает сигнализация. Контроль напряжения ячеек позволяет производить косвенный анализ состояния ячейки. Для каждого электролизера измеряется токовая нагрузка – сила тока, проходящего через него, на каждом электролизере и она не должна превышать 19 кА.

Как понятно из пояснений к технологическому процессу, существуют опасные и вредные физические и химические факторы [2], сопряженные с определенными негативными последствиями, представленными на рисунке 2.



Рисунок 2 – Виды опасных производственных факторов в цехе электролиза.

В целях исключения образования взрывоопасной смеси водорода с воздухом, оборудование перед разгерметизацией продувается азотом, при этом запрещен сброс азота в производственные помещения, где возможно нахождение производственного персонала [3]. Также в процессе выполнения работ, при нарушении требований безопасности возможны инциденты и случаи получения травм работниками цеха, представленными на рисунке 3.

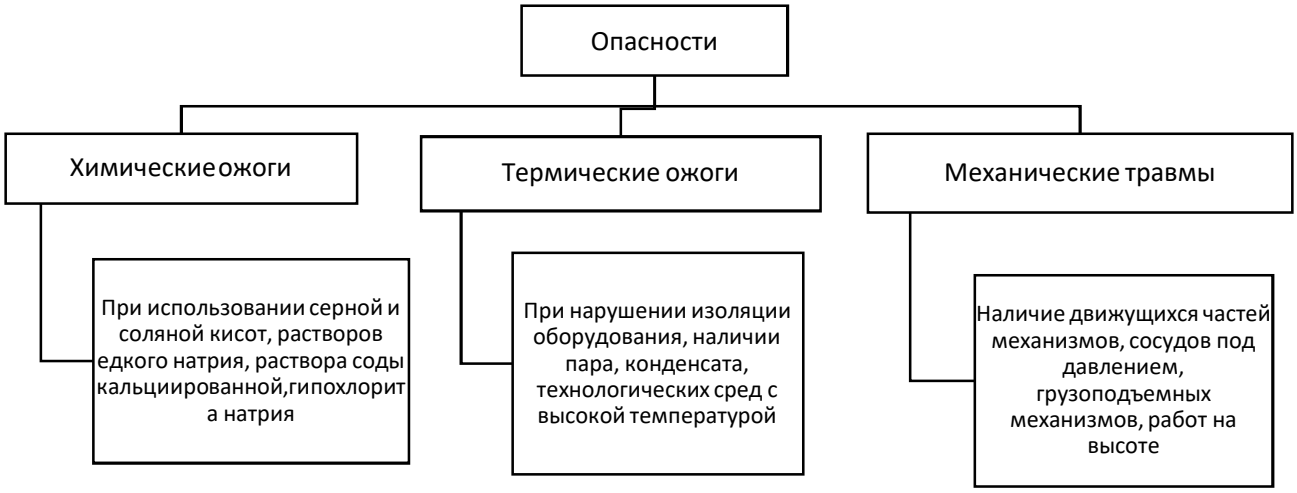


Рисунок 3 – Потенциальные опасности получения травм.

Для обеспечения безопасности труда во вредных и опасных условиях важным является проведение специальной оценки условий труда (СОУТ). В законе «О специальной оценке труда» [4] установлены права и обязанности работодателя, работника и организации, проводящей СОУТ, указано как применяются результаты оценки условий труда и мероприятия для повышения защиты работников от вредных и опасных факторов на их рабочих местах.

Мероприятия по безопасности работ и охраны труда включают обучение и проверку знаний персонала, т.е. каждый работник проходит обучение правилам охраны труда, оказанию первой помощи при работе с хлором [5] и другими агрессивными веществами, а также процедурам безопасности, связанным с конкретными рабочими операциями и технологическим оборудованием.

На повышение безопасности работ направлено проведение анализа рисков, в ходе которого идентифицируются и анализируются потенциальные опасности в производстве ПВХ, и разрабатываются меры по их предотвращению или устранению. Так, риск ухудшения здоровья работников обусловлен наличием таких физических факторов, как производственный шум и вибрация от турбокомпрессоров и насосов в цехе. Для решения этой проблемы рекомендованы такие мероприятия, как правильная организация труда и отдыха, включающая кратковременные перерывы в работе (по 10…15 мин через каждые 1…1,5 часа работы), а также виброизоляция источника (применение пружинных, резиновых и других амортизаторов или упругих прокладок). Современные виброизоляционные материалы, обладают высокими показателями устойчивости к динамическим нагрузкам, хорошей эластичностью и долговечностью.

Для предотвращения ингаляции опасных паров и газов в производстве ПВХ важны эффективные системы вентиляции и фильтрации, это установки вытяжных систем, фильтров, постоянный контроль их работоспособности, правильно рассчитанный воздухообмен в цехе и на рабочих местах.

Важным условием в защите от опасностей и воздействия вредных веществ является использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) работниками в соответствии с требованиями и инструкциями. Обеспечение качественными видами масок, респираторов, перчаток, очков, спецодежды является обязанностью руководителя предприятия, в соответствие с законодательством.

Для обеспечения безопасности в производстве ПВХ необходима регулярная проверка работы оборудования, его обслуживание и своевременный ремонт. Технологическое обслуживание больших электролизёров выполняют поочередно на одной продольной стороне электролизера или на её половине за одну смену. Такие мероприятия позволяют выявлять возможные неисправности, повреждения, предотвращать аварийные ситуации и инциденты.

Важными являются проверки пожарной безопасности и средств, своевременной локализации возгораний: в наличии должны быть эффективные системы и средства пожарной безопасности, а работники обучены тому, как действовать в случае пожара и как использовать противопожарные средства.

Таким образом, представленные меры повышения безопасности работ и охраны труда работников в производстве ПВХ составляют основу комплексного подхода к формированию необходимой защиты от опасностей. В целях предупреждения аварий, травматизма и профзаболеваний, предприятия, имеющие химические и пожароопасные объекты, разрабатывают стандарты по безопасному ведению работ, в соответствии с порядком, установленным нормативными правовыми актами в области промышленной безопасности.

Список литературы:

1. Временный технологический регламент производства хлора методом мембранного электролиза. ВТР–УЭМ–001/2020 том 1. – 2020 г.

2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116–ФЗ от 21 июля 1997 г. «Правила безопасности производства хлора и хлорсодержащих сред» (изм. 11.06. 2021 г.).

3. Приказ N 486 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора», от 3 декабря 2020 г.

4. Федеральный закон от 23.06.2014 № 160–ФЗ «О специальной оценке условий труда», с доп. в № 569-ФЗ от 28.12.2022, в № 381–ФЗ от 24.07.2023 г.

5. Шильникова Н.В., Гаврилов Е.Б. Повышение уровня безопасности промышленного объекта при работе с хлором. Вестник КГТУ, Казань, 2011, №12, стр.105-109.

УДК 622.276

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Студент (гр.422-М12): Муртазин И.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Аварийные ситуации на предприятиях по переработке углеводородного сырья могут возникать по разным причинам: при выходе из строя систем ПАЗ, разгерметизации или поломке технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, трубопроводной системы, а также из-за прекращения подачи электроэнергии, в ходе неправильных действий обслуживающего персонала, при постороннем вмешательстве, а также или воздействии природных сил. Но всё же, по оценкам экспертов в области промышленной безопасности, основными причинами возникновения аварийных ситуаций на заводах с хранением сжиженных углеводородных газов чаще всего являются именно неверные действия обслуживающего персонала.

Ключевые слова: углеводородное сырьё, аварийная ситуация, причины аварий, безопасность, методы повышения безопасности

BASIC SAFETY RULES FOR CONDUCTING FIRE WORK AT HYDROCARBON PROCESSING PLANTS

Student (gr.422-M12): Murtazin I.
Scientific supervisor Ph.D., Associate Professor V.K.
Department of Industrial Safety

Abstract: Emergencies at hydrocarbon processing plants can occur for various reasons: in case of failure of the GROOVE systems, depressurization or breakdown of technological equipment, control and measuring devices, pipeline system, as well as due to power outage, during improper actions of maintenance personnel, with outside interference, as well as exposure to natural strength. But still, according to experts in the field of industrial safety, the main causes of accidents at plants with storage of liquefied petroleum gases are most often the wrong actions of maintenance personnel.

Keywords: hydrocarbon raw materials, emergency situation, causes of accidents, safety, methods of safety improvement.

Публичное акционерное общество (ПАО) «Нижнекамскнефтехим» – одна из крупнейших производственных площадок СИБУРа по переработке углеводородного сырья, выпуску синтетических каучуков и пластиков в России.

«Нижнекамскнефтехим» входит в число мировых производителей нефтехимической продукции. На производстве работают более 15 тысяч человек.

Нижнекамскнефтехим производит более 120 видов химических продуктов, в том числе синтетические каучуки общего и специального назначения, пластики, полистирол, полипропилен, полиэтилен и АБС-пластик. Производственный комплекс НКНХ включает в себя восемь заводов, проектно-конструкторский и научно-технологический центры, а также вспомогательные цеха и управления, в том числе учебный центр подготовки специалистов.

На заводе производится три вида каучука: СКИ-3, СКДН, СКДL. Основные потребители такие шинные гиганты, как Michelin, Pirelli, Continental, Bridgestone, Goodyear. Кроме этого, несколько лет назад предприятие по заказу наладило производство пищевого каучука для жевательных резинок, а также каучука для фармацевтической промышленности.

Объект Т-2/2 входит в состав цеха №1422, является промежуточным отделением приёма, хранения и отпуска углеводородного сырья, а именно сжиженных углеводородных газов цехам-потребителям заводов СК, БК, ДБ и УВС, Этилена. Резервуарный парк состоит из 3-х каре в которых установлены 12 шаровых резервуара объёмом 600 $м^3$ работающих под высоким избыточным внутренним давлением от 0,25 до 2,0 МПа.

Пропановая фракция поступает из завода ЦГФУ по линии № 104 в шаровые резервуары с помощью центробежных насосов типа НК-200/120, производительностью 200 $м^3$/час.

Аварийные ситуации могут возникать только при выходе из строя систем ПАЗ, разгерметизации или поломок оборудования, КИПиА, арматуры, трубопроводов, прекращении подачи энергоносителей, неправильных действиях обслуживающего персонала, постороннем вмешательстве или действии природных сил непроектного характера. Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на заводах с хранением сжиженных углеводородных газов, согласно анализу последних лет, являются чаще всего именно неверные действия обслуживающего персонала.

А такие причины, как нарушение целостности аппарата или емкости, произошедшие вследствие коррозионного износа металла стенок аппарата, недопустимой вибрации корпуса, разрушение сварных швов или уплотнительных соединений оборудования могут привести только к аварийному выбросу продукта. Но тем нее менее, нарушение их герметичности может стать причиной пролива, выбросов и, как следствие, к образованию загазованности с последующей интоксикацией обслуживающего персонала, возгоранию продукта или образованию взрывоопасных концентраций, что при наличии источника воспламенения в дальнейшем может привести к взрыву.

В качестве примера подобной аварийной ситуации можно привести события, произошедшие в 1984 году в Мексике, где произошла серия взрывов, сопровождавшихся пожаром, который не могли потушить более 20 часов. При взрыве обычного 50-тилитрового газового баллона, безопасное расстояние

составляет 250 метров, а при взрыве резервуара в пригороде города Мехико, 30-тонный резервуар приземлился в 1200 метрах от завода.

В результате этих взрывов и пожаров погибло более 500 человек, получили травмы более 7000 человек. Около 200 тыс. человек остались без крова или были эвакуированы.

Для сравнения, самый серьезный пожар на ПАО "Нижнекамскнефтехим" случился в апреле 2019-го год, на заводе изопрен-мономера в ходе проведения ремонтных работ на установке БК-3. В результате погибли 4 человека, 17 человек пострадали.

Для того, чтобы исключить возникновение подобных ситуаций, необходимо:

- соблюдение требований пожарной безопасности,
- правильное использование производственного оборудования и инструментов работниками цеха,
- обращение с сырьём и материалами в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности,
- внедрение наиболее безопасных технологий, позволяющих минимизировать негативное влияние на человека и окружающую среду,
- запрет на использование открытого огня и курение на всей территории цеха.

Кроме того, категорически не допускается совмещение огневых и газоопасных работ в одном помещении, а также в непосредственной близости на открытой площадке в случае возможного выделения в зону работ взрыво-пожаро-опасных веществ.

Перед началом выполнения огневых работ и при перерывах продолжительностью более одного часа на месте их проведения (в рабочей зоне, аппаратах, трубопроводах, коммуникациях) должны быть отобраны пробы для проведения анализа воздушной среды на содержание опасных веществ.

Перед началом подготовки и выполнения огневых работ руководитель структурного подразделения или лицо, его замещающее, на объекте которого проводятся огневые работы, проводит инструктаж лица, ответственного за подготовку огневых работ, и руководителя работ о мерах пожарной и промышленной безопасности при их проведении на указанном объекте.

В качестве превентивных мер по предотвращению аварийных ситуаций на рассматриваемом объекте предусмотрено следующее:

- Для своевременного оповещения о возникновении пожара и включения систем пожаротушения установлена система пожарной связи и оповещения. В данном случае на Т-2/2 имеются автоматические извещатели, реагирующие на дым и свет.

- Проводится постоянный контроль за толщиной стенки технологических установок, различного оборудования, труб и деталей трубопроводов, их коррозионных и эрозионных разрушений.

- Устанавливаются различные датчики, газовые анализаторы (газоуловители).

- Внедряется система АУСТП, которая может контролировать весь производственный процесс не только цеха, но и завода в целом.

Все вышеперечисленные способы повышения производственной безопасности позволяют минимизировать либо полностью исключить воздействие пресловутого «человеческого фактора» на данном объекте, что, несомненно, является очень важной составляющей работы опасных производственных объектов.

Список литературы:

1. Кривошеин, Д. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 340 с. https://e.lanbook.com/book/173146

2. Производственная безопасность предприятий нефтегазовой отрасли на примере ООО «Лукойл западная Сибирь» // Вестник магистратуры. 2022. Рагимова В. М. Понятие и классификация объектов нефтегазодобывающих производств // Вестник науки. 2020.

3.Тимченко, Р. А. Производственная безопасность в нефтегазовой отрасли / Р. А. Тимченко. // Молодой ученый. — 2023. — № 3 (450). — С. 104-105. — URL: https://moluch.ru/archive/450/99027/ (дата обращения: 23.12.2023).

УДК 620.22, 621.436, 665.334

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Студент: Фаттахов Д.А. (гр. 4101-44)
Научные руководители: к.п.н. Зиннурова О.В.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа
К.т.н. Барахнина В.Б.
Кафедра промышленной безопасности и охраны труда, УГНТУ

Аннотация: Биотоплива, в частности - биодизели в текущий момент занимают одно из важных мест в нашей жизни. Также мы стремимся получить более экологически чистое, эффективное и безопасное биодизельное топливо. В ходе данной работы был проведен краткий первичный анализ истории появления биотоплива, его характеристики и необходимость его производства в мире, а также вопросы его будущего использования в автомобильной сфере.

Ключевые слова: биодизель, сырье, география, энергия, технологии

ANALYSIS OF CONDITIONS AND INDUSTRIAL TECHNOLOGIES FOR BIODIESEL PRODUCTION

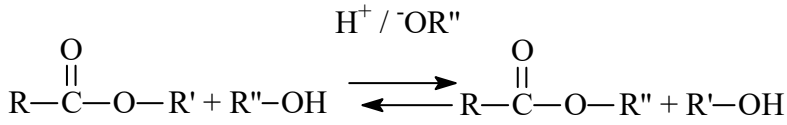
Bachelor-degree student: Fattakhov D.A. (gr. 4101-44)
Scientific supervisors: Candidate of Pedagogical Sciences Zinnurova O.V.
Department of Chemical Technology of Petroleum and Gas Processing
Candidate of Technical Sciences Barakhnina V. B.
Department of Industrial Safety and Labour Protection, UGNTU

Abstract: Biofuels, in particular biodiesels are currently occupying one of the important places in our life. Also we are striving to get more environmentally friendly, efficient and safe biodiesel. In this paper, a brief primary analysis of the history of the emergence of biodiesel, its characteristics and the need for its production in the world, as well as the issues of its future use in the automotive field has been made.

Keywords: biodiesel, feedstock, geography, energy, technology

Биотопливо получило широкую популярность в начале XX века. Спрос на возобновляемые источники энергии стремительно рос, что и послужило объяснением. Впоследствии мировое сообщество начало решать проблему выбросов парниковых газов в атмосферу. Биотопливо впервые привлекло внимание научного сообщества как способ производства и использования [1].

Альтернативные источники энергии и топлива включают в себя и биодизельное топливо (биодизель). Биоразлагаемость биодизеля обусловлена его нетоксичной природой и низким уровнем выбросов вредного CO при сжигании, что делает его подходящим альтернативным источником энергии. Биодизель можно изготовить различными способами. Переэтерификация сложных эфиров различных растительных масел может быть достигнута с помощью уникального процесса. На рисунке 1 [2] показана реакция, которая приводит к приобретению топлива. Эфиры жирных кислот, которые могут быть преобразованы в биодизель, являются результатом этой реакции [3].



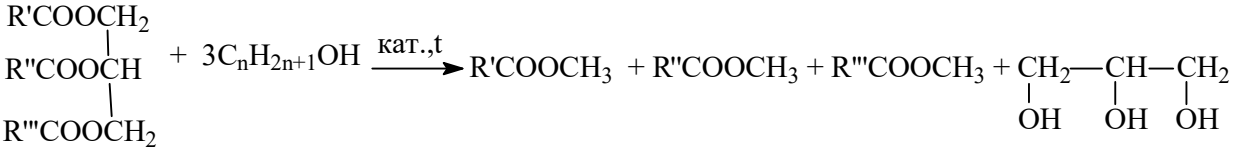


Рисунок 1 - Общее уравнение реакции для получения сложных эфиров путем переэтерификации.

Данный вид топлива может использоваться с небольшими изменениями дизельного двигателя автомобиля, так как степень сжатия у этого биотоплива выше, чем у дизельного топлива. Принцип работы четырехтактного дизельного двигателя приведен на рисунке 2.

Биодизель по-прежнему является дорогостоящим вариантом на рынке сегодня, что приводит к его смешиванию с нефтяным дизельным топливом,

поскольку основное топливо по-прежнему дизельное. Это наиболее оптимальное соотношение [2-3] лучше всего описать как 20% биотоплива и 80% дизельного топлива, представленного в марке B20 [4], где наиболее подходящее соотношение можно найти в B20 [2-4]. Биотопливо оснащено широким спектром сырья для биотоплива, что способствует ряду экономических и медицинских выгод. Хлопок, соя, арахис, пальма, рапс, кокосовый орех, подсолнечник и животные жиры являются основными источниками растительного и пищевого масла, которые используются в качестве топлива для жарки и приготовления кулинарных блюд, соответственно.

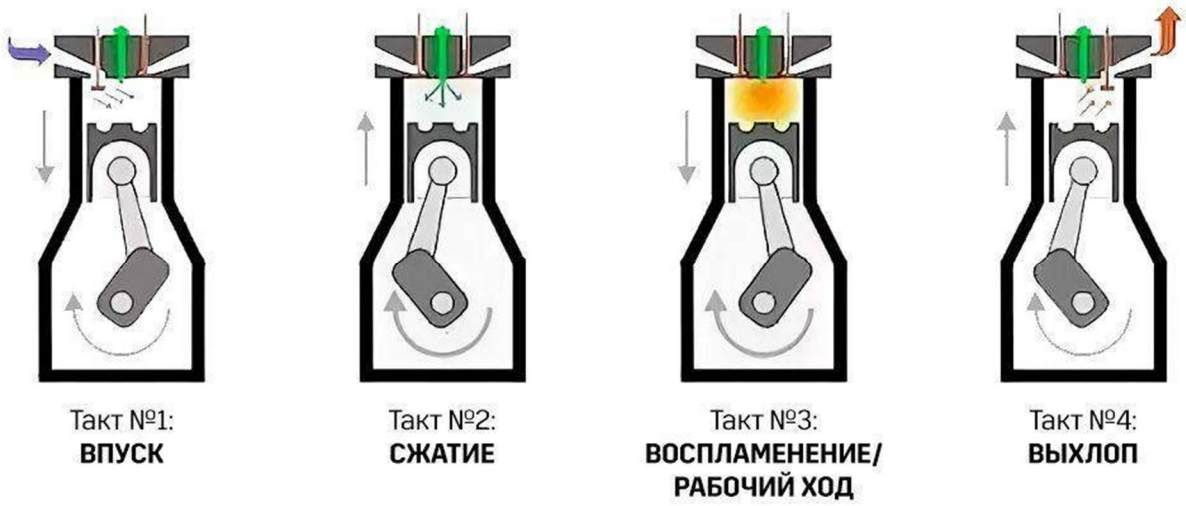


Рисунок 2 – Принцип работы четырехтактного дизельного двигателя

География играет важную роль в определении выбора сырья для производства биотоплива в различных регионах. В зависимости от качества и происхождения сырья, производственные процедуры могут потребовать корректировки. Стоимость использования метанола в качестве спирта для переэтерификации для производства биодизеля является значительным преимуществом по сравнению с другими спиртами, которые могут быть использованы для производства биотоплива (такие как этанол, изопропанол и бутанол). [2]

По сравнению с дизельным топливом, биодизель предлагает несколько важных преимуществ по сравнению с обычным топливом, таких как:

1. Простота, которую иллюстрирует источник топлива; удобство производства и потребления; доступность.

2. Восстановление возобновляемых внутренних ресурсов снижает зависимость от нефти и помогает уменьшить зависимость от нефти. Выхлопные газы биодизеля выделяются реже и менее вредны из-за его энергии от сжигания ископаемого топлива.

3. Биотопливо имеет температуру вспышки около 200 C, что примерно на 100 C меньше, чем дизельное топливо, но все же значительно выше, чем дизельное топливо. Использование и хранение биотоплива является более безопасным, благодаря их более безопасной природе.

4. Биотопливо предлагает превосходную мощность смазки для двигателя, что делает их идеальным выбором.

Дизельный двигатель является предпочтительным двигателем для применения в тяжелых условиях: в сельском хозяйстве, строительстве, промышленности, общественном транспорте. Дизельный двигатель способен использовать ту часть сырой нефти, которая ранее считалась отходом переработки для получения бензина [3-4].

Энергетический компонент биодизеля (E, молекула и твердое топливо) имеет более низкий уровень E (L, CO2 и N2O), чем бензин, что является недостатком более низкого содержания энергии в биодизеле (L, LD и т. Д.).). Более высокая плотность биодизеля приводит к более низкому потреблению энергии на литр, чем дизельное топливо, что приводит к более плотному, чем половина энергетического содержания дизельного топлива. Ремонтники дизельных двигателей испытывают потерю мощности на 8%, когда дизельное топливо впрыскивается в дизельные двигатели с равным количеством топлива, что приводит к потере мощности примерно на 8%. Вопрос о том, как использовать биодизель в двигателях с передовыми технологиями, остается без ответа. Совместимость новых систем двигателя с биодизелем, как ожидается, не будет существенно затронута этим.

Список литературы:

1. Шулякова Е.М., Поляков К.М., Торопов Н.И. Использование биодизельного топлива в автомобильных двигателях // Автомобильная промышленность, №3, 2018. – С. 25-29.

2. Гафуров Н. М. Преимущества биодизельного топлива // Н. М. Гафуров, Р. Ф. Хисматуллин // Инновационная наука. – 2016. – № 5. – С. 72-74.

3. Меньшиков В. В. Сравнение кислотного и водного методов рафинирования сырого крамбового масла / В. В. Меньшиков, Д. А. Фаттахов, Э. В. Гарифуллина // III Всероссийская научная конференция с международным участием «Наука, технологии, общество: Экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий» (НТО-III) при поддержке Краевого фонда науки. – 2022. – № 6. – С. 1-6.

4. Меньшиков В. В. Производство биодизеля из кофейной гущи / В. В. Меньшиков, Д. А. Фаттахов, Э. В. Гарифуллина // III Всероссийская научная конференция с международным участием «Наука, технологии, общество: Экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий» (НТО-III) при поддержке Краевого фонда науки. – 2022. – № 6. – С. 1-6.

УДК 662.216.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН В КОМПЛЕКСЕ С ПЕРФОРАЦИЕЙ

Студент: Павлова Я.О. (гр. 1191-71)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Мокеев А.А.
Кафедра технологии твердых химических веществ

Аннотация: В заряде перфоратора для вторичной обработки пластов используют химически активный элемент (ХАЭ), продуктами превращения которого являются соляная кислота или глинокислота. Однако ХАЭ нестабилен: шашки заряда растут по высоте и диаметру, теряют массу и меняют структуру. В качестве стабилизатора составов ХАЭ использовали политетрафторэтилен. Методология заключалась в изучении изменения массы шашек в течение 2 часов после их изготовления в процессе хранения при нормальной температуре, 50ºС и 70ºС. Выполнены исследования физической стабильности энергонасыщенных составов химически активного элемента для обработки карбонатных нефтяных пластов. Методами дифференциально-термического анализа и инфракрасной спектроскопии установлено, что причиной нестабильности физических характеристик прессованных шашек химически активного элемента является сублимация гексахлорэтана.

Ключевые слова: химически активный элемент, физическая стабильность, перфорация, политетрафторэтилен, сублимация.

THE STUDY OF PHYSICAL STABILITY OF PYROTECHNIC COMPOSITIONS INTENDED FOR TREATMENT OF OIL WELLS IN COMPLEX WITH PERFORATION

Student: Pavlova Y. O. (1191-71)
Scientific adviser Candidate of Technical Sciences assistant professor Mokeev A.A.
Department of Technology of Solid Chemicals

Abstract: The perforator charge for secondary treatment of formations uses a chemically active element (CAE), the transformation products of which are hydrochloric acid or clay acid. However, the HAE is unstable: the charge blocks grow in height and diameter, lose mass and change structure. Polytetrafluoroethylene was used as a stabilizer for CAE compositions. The methodology consisted of studying the change in the mass of the checkers within 2 hours after their manufacture during storage at normal temperature, 50ºC and 70ºC. Studies have been carried out on the physical stability of energy-saturated compositions of a chemically active element for the treatment of carbonate oil formations. Using the methods of differential thermal

analysis and infrared spectroscopy, it was established that the reason for the instability of the physical characteristics of pressed blocks of a chemically active element is the sublimation of hexachloroethane.

Key words: chemically active element, physical stability, perforation, polytetrafluoroethylene, sublimation

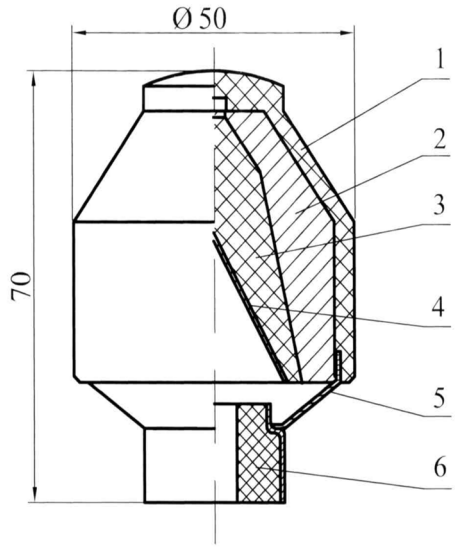
В технологии добычи нефти важное место занимает вторичное вскрытие пласта, под которым подразумевают осуществление гидродинамической связи между пластом и скважиной после спуска эксплуатационной колоны и цементирования пространства между этой колонной и пластом. В большинстве случаев вторичное вскрытие, называемое также перфорацией, осуществляют взрывным способом с помощью специальных прострелочно-взрывных аппаратов – кумулятивных перфораторов. Кумулятивные струи, пробивающие перфорационные каналы в призабойной зоне в процессе проникания в пласт изменяют структуру порового пространства в приканальной области, ухудшая ее коллекторские характеристики и не позволяя получить потенциально возможные дебиты скважин. В связи с этим после перфорации возникает необходимость проведения дополнительных мероприятий по интенсификации нефтеотдачи пласта. Одним из наиболее распространенных и эффективных методов интенсификации нефтеотдачи является метод кислотной обработки. Обработку карбонатных коллекторов осуществляют раствором соляной кислоты, а терригенных – смесью соляной и плавиковой кислот, так называемой глинокислотой. Однако с технологической и технико-экономической точки зрения указанный метод, особенно в условиях рыночной экономики, становится непроизводительным и нерентабельным. Причинами этого являются продолжительность и сложность технологий, использование значительных объемов химических реагентов, значительные затраты на их перевозку, хранение, подготовку рабочих растворов и закачку их с устья в забой с привлечением агрегатов и транспортных средств, связанных с повышенной экологической опасностью.

С целью устранения указанных недостатков на кафедре Технологии твердых химических веществ Казанского национального исследовательского технологического университета разработан новый способ комплексной перфорации скважин, позволяющей осуществить одновременно с перфорацией термокислотную обработку призабойной зоны пласта.

Предлагаемый способ реализуется путем размещения перед кумулятивным зарядом химически активного элемента цилиндрической формы с осевым каналом, способного при взрывчатом превращении генерировать соляную кислоту (для карбонатных пластов) или глинокислоту (для терригенных пластов). В промышленном варианте энергонасыщенный состав химически активного элемента запрессован в фиксирующую втулку кумулятивного заряда перфоратора (рисунок 1). При срабатывании основного заряда ВВ (3) кумулятивная струя, проходя через осевой канал, инициирует химически активный элемент (6), и высоконагретые газообразные продукты его

разложения устремляются вслед за струей в пробитый канал. В результате направленного потока высокоактивной нагретой газообразной кислоты непосредственно в образованный кумулятивной струей канал, происходит термогазохимическое воздействие на приканальную зону пласта. При этом, как показывают результаты исследования, при таком воздействии на пласт происходит не только улучшение фильтрационных характеристик приканальной зоны, но и увеличение геометрических размеров перфорационного канала: диаметра в 1,2-1,5 раза и глубины до 1,2 раза.

Однако при хранении опытной партии, выяснилось, что прессованные образцы химически активного элемента для обработки карбонатных пластов физически нестабильны. Наблюдается заметный рост шашек по высоте и диаметру, увеличение и коробление канала, а также потеря массы (до 18%) и разрыхление структуры (рисунок 2).



1 – амортизатор, 2 – корпус, 3 – заряд ВВ, 4 – облицовка,
5 – манжета, 6 – химически-активный элемент

Рисунок 1 – Кумулятивный заряд с химически активным элементом

Неконтролируемый рост шашек и изменение их состава может отрицательно повлиять как на безопасность обращения с ними, так и на функциональные характеристики. При этом было замечено, что шашки химически активного элемента, предназначенные для обработки терригенных коллекторов, не претерпели существенных изменений.

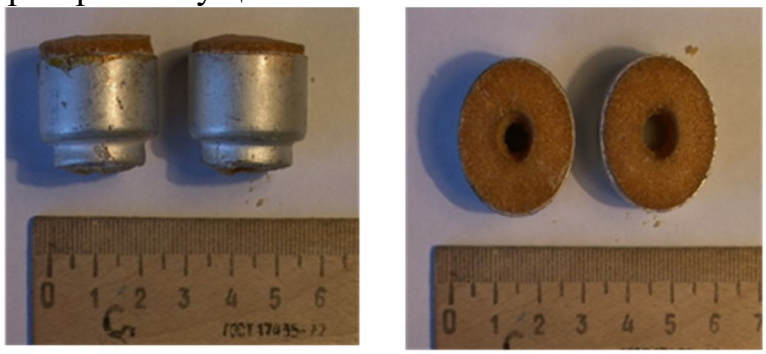


Рисунок 2 –Шашки химически активного элемента после 6 месяцев хранения

Обеспечение физической стабильности пиротехнических составов промышленного назначения является важнейшей практической задачей, поскольку в России существуют жесткие требования по гарантийному сроку хранения таких материалов – не менее 1 года.

Предположительно стабилизирующим действием в шашках химически активного элемента, предназначенного для обработки терригенных пластов, является политетрафторэтилен (ПТФЭ). Целью исследований является установление закономерностей и выявление механизмов стабилизирующего действия политетрафторэтилена.

В исследованиях использованы два типа химически активных элементов:

1) химически активный элемент, предназначенный для перфорации и обработки карбонатных коллекторов, содержит 50% мас. перхлората аммония (ПХА) в качестве окислителя и 50% гексахлорэтана (ГХЭ) в качестве горючего и кислотогенерирующего компонента;

2) химически активный элемент для обработки терригенных пластов содержит 50% перхлората аммония, 25% гексахлорэтана, 25% политетрафторэтилена. Политетрафторэтилен используется в качестве горючего и кислотообразующего компонента (для образования плавиковой кислоты).

В качестве альтернативной замены гексахлорэтана в работе предлагается к применению в рецептурах химически активного элемента поливинилхлорид хлорированный (ПСХ).

С целью выявления закономерностей стабилизирующего действия ПТФЭ, проведена серия экспериментов по изучению изменения массы прессованных шашек в течение 2 часов после изготовления в процессе хранения при нормальной температуре и при температурах 50ºС и 70ºС. Часть гексахлорэтана в составе химически активного элемента, предназначенного для обработки карбонатных пород, заменялась на ПТФЭ.

В работе использован метод дифференциально-термического анализа (ДТА) для определения температур фазовых переходов, протекающих в составах химически активного элемента при нагревании, термостойкости и химической совместимости компонентов.

По результатам исследования установлено, что ПТФЭ обладает ярко выраженным стабилизирующим действием, даже при малом его содержании (около 5%), убыль массы образца за время исследований составила всего 0,3-0,4%. Поскольку перхлорат аммония химически стойкое и физически стабильное вещество с температурой начала термического разложения около 300ºС, можно предположить, что потеря массы происходит за счет сублимации гексахлорэтана (следов жидкой фазы не наблюдалось). Стабилизирующее действие связано с тем, что ПТФЭ, являясь весьма пластичным веществом, закупоривает поры и капилляры и, тем самым, предотвращает выход газовой фазы на границу шашки. Некоторые потери массы связаны с активной сублимацией в поверхностном слое шашек. Однако составы, содержащие ПТФЭ, не могут быть использованы для обработки карбонатных пластов, поскольку образующиеся соли плавиковой кислоты, выпадая в осадок,

загрязняют поровое пространство приканальной зоны. Поэтому перспективным направлением в решении задачи стабилизации составов является поиск других веществ, обладающих аналогичными свойствами горючего и кислотообразующего компонента, но лишенных недостатков присущих гексахлорэтану, в частности низкой температуры сублимации.

На основании анализа свойств различных хлорсодержащих компонентов в качестве альтернативы гексахлорэтану предложен поливинилхлорид хлорированный марки, содержащий 64% мас. хлора. Термодинамические расчеты показали, что в смеси с перхлоратом аммония поливинилхлорид хлорированный позволяет при горении получать хлороводород с массовой долей до 0,5 по отношению к массе исходного твердого состава. Существенным недостатком таких смесей является меньшая плотность прессованных шашек по сравнению с составами, содержащими гексахлорэтан, что в условиях ограниченного объема изделия способствует меньшему выходу химических реагентов. Применение гексахлорэтана представляется более выгодным, так как повышенные плотность и содержание хлора (90%) оставляет его привлекательным в целях использования в комплексной перфорации. В этой связи представляет интерес исследование составов, с одновременным содержанием поливинилхлорида хлорированного и гесахлорэтана в составе химически активного элемента. Поскольку поливинилхлорид хлорированный является полимером с достаточно хорошими пластическими свойствами, имеет высокую термостойкость (около 200 °С) и не имеет фазовых переходов, то можно ожидать стабилизирующее действие данного компонента, по аналогии с фторопластом.

Методом дифференциального термического анализа были проведены исследования двухкомпонентного состава, содержащего 50% перхлората аммония и 50% поливинилхлорида хлорированного и трехкомпонентного состава 50% перхлората аммония, 30% гексахлорэтана, 20% поливинилхлорида хлорированного в свежеприготовленном виде и после 6 месяцев хранения. Результаты исследований в виде кривых ДТА и термогравиметрии (ТГ) представлены на рисунках 3 и 4.

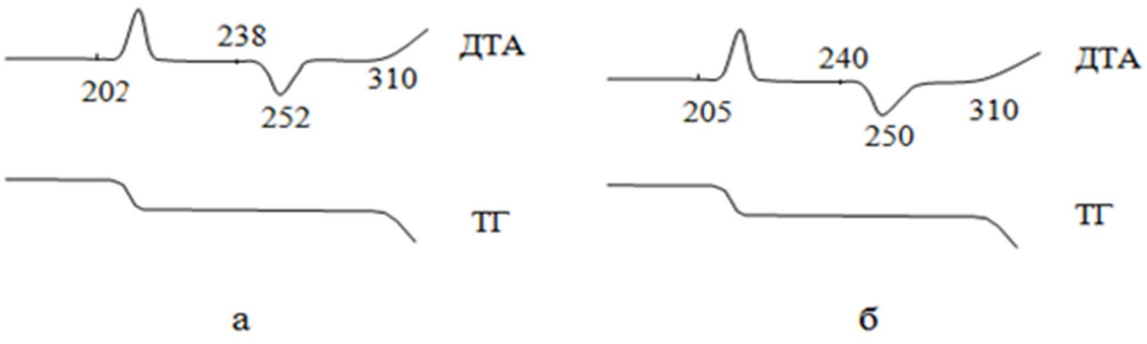


Рисунок 3 – Дериватограмма состава: 50 % перхлорат аммония и 50% поливинилхлорид хлорированный;
а – свежий, б – 6 месяцев хранения

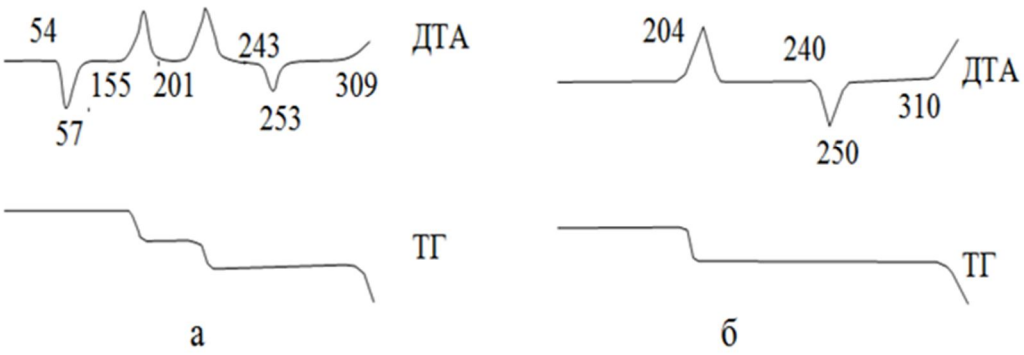


Рисунок 4 – Дериватограмма состава: 50 % перхлората аммония, 30 % гексахлорэтан, 20% поливинилхлоридхлорированный;
а – свежий, б – 6 месяцев хранения

Анализ двухкомпонентного состава показывает, что он имеет эндо- и экзоэффекты характерные для индивидуальных веществ, в него входящих: 202-205°С – начало термического разложения поливинилхлорида хлорированного,, сопровождающегося убылью массы на кривой ТГ; 238-252°С - полиморфный переход перхлората аммония (смена ромбической структуры на кубическую); 310°С – начало термического разложения перхлората аммония. При этом не наблюдается уменьшения температуры начала разложения ниже уровня наименее термостойкого компонента – поливинилхлорида хлорированного. При этом после 6 месяцев хранения в дериватограмме нет никаких изменений. Это свидетельствует о физико-химической стабильности состава. Незначительные отклонения в температурах фазовых переходов и начала термического разложения объясняется погрешностью эксперимента.

Другая картина наблюдается у трехкомпонентного состава, содержащего гесахлорэтан. Свежеприготовленный состав также имеет эндо- и экзоэффекты, аналогичные индивидуальным веществам: 54-57°С - полиморфный переход гексахлорэтана (смена ромбической структуры на триклинную), 155°С – начало термического разложения гексахлорэтана. Состав после 6 месяцев хранения не имеет тепловых эффектов, характерных для гексахлорэтана и практически идентичен двухкомпонентной смеси перхлорат аммония/поливинилхлорид хлорированный. Это позволяет сделать предварительный вывод о полной сублимации гексахлорэтана в процесс хранения.

С целью проверки составов на возможность протекания химического взаимодействия между компонентами химически активного элемента проведены исследования методом ИК – спектроскопии свежеприготовленного состава 50% перхлората аммония, 30% гексахлорэтана, 20% поливинилхлорида хлорированного и состава, выдержанного течении 6 месяцев. ИК-спектр свежеприготовленного состава содержит полосы поглощения:

-3290, 1425, 1112, 625 $см^{-1}$, относящиеся к перхлорату аммония;

- 782, 673 $см^{-1}$, относящиеся к гексахлорэтану;

-743, 1655 $см^{-1}$, относящиеся к поливинилхлориду хлорированному;

- полосы поглощения в области 3403, 2924, 1620 $см^{-1}$ можно отнести и к гексахлорэтану и к поливинилхлориду хлорированному.

- полосы поглощения в области 2360 $см^{-1}$ можно отнести к любому из компонентов.

ИК-спектр состава, выдержанного 6 месяцев, содержит полосы поглощения:

- 3297, 1421, 1080, 625 $см^{-1}$, относящиеся к перхлорату аммония;

- 741, 1654 $см^{-1}$, относящиеся к поливинилхлориду хлорированному;

- полосы поглощения в области 2360 $см^{-1}$ можно отнести к каждому из компонентов.

Анализ ИК-спектров позволяет сделать вывод о том, что между исследуемыми компонентами химически активного элемента не происходит химического взаимодействии, даже при длительном хранении (пиков, характерных для новых химических соединений не обнаружено). При этом в составе после 6 месяцев хранения полностью отсутствуют следы гексахлорэтана, что подтверждает предположение о его сублимации как об основной причине нестабильности прессованных шашек химически активного элемента.

С целью выяснения обладает ли поливинилхлорид хлорированный стабилизирующим действием по аналогии с фторопластом были закономерности изменения массы прессованных шашек при различном содержании поливинилхлорида хлорированного и гексахлорэтана. В связи с тем, что шашки предназначены для использования в комплексе с кумулятивными зарядами перфоратора в скважинных условиях, были выбраны следующие условия проведения экспериментов: время выдержки 2 часа; температура выдержки 100ºС. Выбор условий можно обосновать тем, что перфорационные работы на нефтяных месторождениях России производятся преимущественно по кабельной технологии (перфоратор спускается на кабель-тросе) и время спуска не превышает 2 часов, температуры забоев на большинстве месторождений также не превышают 100ºС. Результаты исследований представлены на рисунке 5.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что состав 50 ПХА-50ПСХ остается стабильным даже при повышенной температуре (убыль массы 1% может быть связана с испарением влаги). При введении в состав гексахлорэтана, шашки стали значительно терять массу. Причем потеря массы практически соответствует процентному содержанию гексахлорэтана. По этой закономерности можно предположить, что потеря массы происходит за счет сублимации гексахлорэтана. Увеличение содержания в составе поливинилхлорида хлорированного не приводит к ожидаемому результату стабилизации шашки по убыли массы.

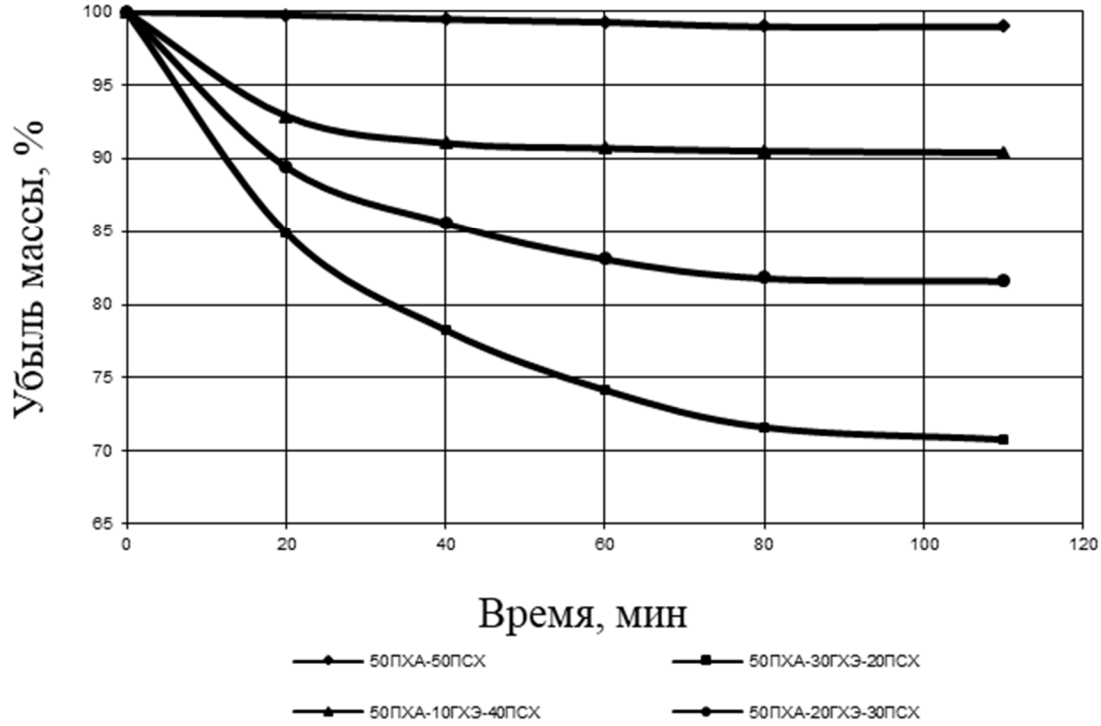
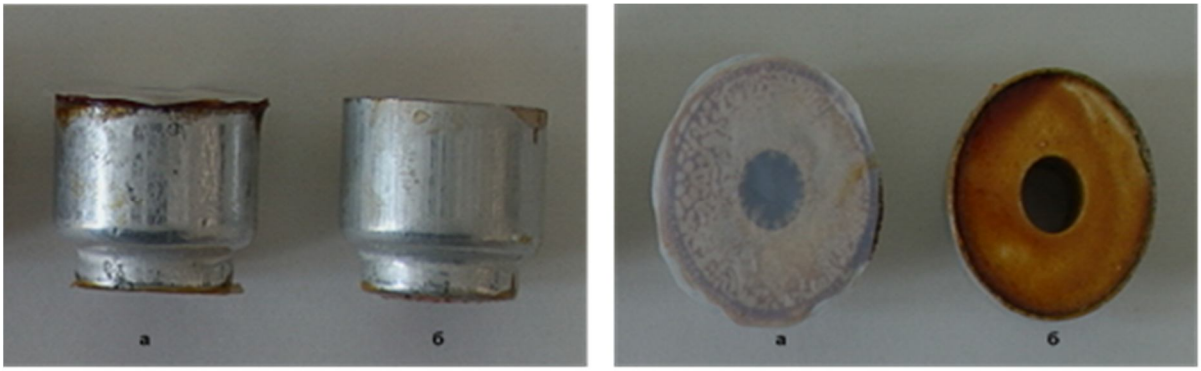


Рисунок 5 – Изменение массы шашек

Сублимацию гексахлорэтана из прессованных шашек можно исключить, обеспечив надежную герметизацию изделия, однако применение герметизирующих материалов при эксплуатации изделия в скважинных условиях нежелательно из-за существующей вероятности загрязнения перфорационного канала. На рисунке 6 представлены фотографии образцов химически активного элемента с запрессованными составами 50%ПХА+30%ГХЭ+20%ПСХ и 50%ПХА +50%ПСХ. Первый образец был герметично закрыт с помощью полимерной пленки и клея, второй образец был открыт. После 6 месяцев хранения в отапливаемом складе образцы не претерпели изменений, как по геометрическим размерам, так и по массе. Структура канала также сохранилась, не наблюдается короблений и разрыхлений энергонасыщенного материала.



а – состав ПХА/ГХЭ/ПСХ = 50/30/20 с герметизирующей пленкой, б – состав ПХА/ПХА = 50/50

Рисунок 6 – Шашки химически активного элемента после 6 месяцев хранения

Выполнены исследования физической стабильности энергонасыщенных составов химически активного элемента для обработки карбонатных нефтяных пластов. Методами дифференциально-термического анализа и инфракрасной спектроскопии установлено, что причиной нестабильности физических характеристик прессованных шашек химически активного элемента является сублимация гексахлорэтана.

Установлено стабилизирующее действие фторопласта марки Ф-4, которое объясняется тем, что Ф-4, являясь весьма пластичным веществом, закупоривает поры и капилляры и, тем самым, предотвращает выход газовой фазы на границу шашки. Поливинилхлорид не обладает аналогичным стабилизирующим действием, однако может быть использован как физически стабильный компонент состава химически активного элемента. Прессованные шашки, не содержащие гексахлорэтана, сохраняют массу и геометрические размеры при хранении в отапливаемом складе в течение 6 месяцев.

Список литературы:

1. Пат. 2287667 РФ, 7 Е 21 В 43/117, 20.11.2006. Способ заканчивания скважины (варианты).

2. Мокеев А.А., Садыков И.Ф., Марсов А.А. Химически активный элемент для заряда кумулятивного перфоратора: материалы Всероссийской научно-технической конференции "Современные проблемы технической химии", Казань, 2003.

3. Мокеев А.А., Садыков И.Ф., Марсов А.А. Перфорация нефтяных скважин кумулятивным зарядом с метаемым и химически активным элементами: материалы Международной конференции "VII Забабахинские научные чтения"/ Снежинск, Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ, 2003.

УДК 621.899

РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОКРЕМНИСТОГО СОРБЕНТА

Пестерникова Г.Г. (412-МД), Каримуллин А.Н. (431-М25)
Научные руководители: д.т.н. профессор Шарифуллин А.В.,
директор ООО «Химуниверс» Обухова В.Б.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: Исследованы возможности регенерации отработанных моторных масел методами вакуумной дистилляции и сорбционной доочистки, с целью получения масляной основы. В процессе был использован опытный образец сорбента «Силином-СОРБ». Полученные образцы регенерированного масла подвергались анализу на соответствие требованиям индустриальных масел. Установлено, что исследуемый процесс регенерации позволяет получить

масла, которые полностью соответствуют требованиям ГОСТ 20799 (Масла индустриальные. Технические условия).

Ключевые слова: регенерация масел, отработанные масла, вакуумная дистилляция, сорбционная доочистка, адсорбент.

REGENERATION OF USED MOTOR OIL BY SILICA SORBENT

Pesternikova G.G., Karimullin A.N.
Scientific advisors: Doctor of Technical Sciences professor Sharifullin A.V.
Director, LLC «Chemunivers» Obukhova V.B.
Department of Chemical Technology of Petroleum and Gas Processing

Abstract: The possibilities of regenerating used motor oils using vacuum distillation and sorption purification methods were investigated in order to obtain an oil base. An experimental sample of the Silinom-SORB sorbent was used in the process. The resulting samples of reclaimed oil were analyzed for compliance with the requirements of industrial oil. It has been established that the regeneration process under study makes it possible to produce oils that fully comply with the requirements of GOST 20799 (Industrial oils. Technical conditions).

Key words: oil regeneration, waste oils, vacuum distillation, sorption purification, adsorbent.

В связи с постоянно растущим спросом на нефтепродукты и глобальным экологическим сознанием многие страны разрабатывают правила обращения с опасными отходами. Экономия энергии, ресурсов и сокращение выбросов становятся первостепенными вопросами. В настоящее время цели в области устойчивого развития (Sustainable Development Goals) считаются движущей силой отрасли. Стоит уделить особое внимание двенадцатой цели, которая подразумевает под собой обеспечение рациональных моделей потребления и производства. Рекуперация смазочных материалов все больше привлекает внимание, поскольку передовой опыт может способствовать бережному использованию ресурсов и устойчивому развитию.

В Российской Федерации по данным 2022 года за год собирается около 2 млн. тонн различных отработанных масел, переработке при этом подвергается только 3,3 % от общего объема потребления. Обращение с отработанными маслами, соответствующее принципам экономики замкнутого цикла недостаточно развито, и большая часть таких опасных отходов используется по топливному варианту, то есть просто сжигается [1].

На современном этапе развития российской промышленности важным и актуальным является вопрос вовлечения в производство вторичного сырья, а именно: отработанных масел, которые представляют собой сырьевую базу для получения ценной основы при надлежащей переработке. Рациональное

использование отработанных масел, а именно разработка эффективного метода регенерации, с целью полного восстановления их первоначальных свойств, является актуальной задачей для решения экологических и ресурсосберегающих проблем.

Анализ изобретательской активности в области восстановления качества отработанных масел позволил сделать заключение, что основными тенденциями являются: стремление повысить степень очисти; улучшить качество очищаемых масел. Преобладающие способы – адсорбционная очистка, с использованием веществ как природного происхождения (отбеливающие глины, бокситы, природные цеолиты), так и синтетических (силикагель, алюмосиликатные соединения и т.п). При очистке отработанных масел природными адсорбентами расход составляет 10-20 % на сырье [2]. Известен способ регенерации отработанного моторного масла путем его перемешивания с адсорбентом (цеолит NaX) в емкостном аппарате. Используется соотношение масло:сорбент от 12:1 до 8:1, т.е расход адсорбента в процессе регенерации составляет 8,3-12,5 % [3].

Объектом исследований является смесь отработанных моторных масел. Отработанное масло подвергалось вакуумной дистилляции в насадочной колонне с отбором фракции 350-500 ºС, испытания проводились на кафедре «Процессов и аппаратов химической технологии» ФГБОУ ВО «КНИТУ». Далее производилась доочистка через слой синтетического сорбента, загруженного в лабораторную адсорбционную колонку. Использовался опытный образец «Силином-СОРБ», представляющий собой микронизированный мезопористый аморфный диоксид кремния с высокой удельной поверхностью, разработан на кафедре «Технологии неорганических веществ и материалов» ФГБОУ ВО «КНИТУ». Определение физико-химических показателей отработанных масел, масел после вакуумной дистилляции и после сорбционной доочистки производилось в соответствии с ГОСТ 20799 – 2022 (Масла индустриальные. Технические условия) [4].

Кинематическая вязкость при 40°С для образцов исходного отработанного масла и после вакуумной дистилляции составляет 26,3 и 21,7 $мм^2/с$ соответственно. Содержание серы в исходном отработанном масле 0,229 % масс., при очистке дистилляцией снижается в пять раз до 0,045 % масс. Для определения содержания смолистых веществ за основу взят ГОСТ 8489-85 (Топливо моторное. Метод определения фактических смол по Бударову). Испытуемый нефтепродукт выпаривался под струей водяного пара в условиях испытания: время выдерживания образцов 4 часа с интервалом времени взвешивания пробы 30 минут при температуре 250°С. Содержание смолистых веществ значительно изменяется 24,6 % масс. в отработанном масле и 12,1 % масс. в восстановленном дистилляцией.

Были созданы условия для проведения четырех параллельных испытаний с использованием различного расхода сорбента: 10,0; 5,0; 3,3; 2,5 % масс. Установлено, что расход сорбента не влияет на кинематическую вязкость, в пределах 1-1,5 единицы, содержание серы увеличивается незначительно в

пределах допустимых значений, температура застывания практически неизменна, все показатели находятся в диапазоне значений для марки И-12А. Показатель содержания смолистых веществ увеличился в два раза при расходе сорбента 2,5% мас., что сказывалось и на изменении цвета нефтепродукта. Сравнительные характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели образцов масел

Наименование показателя	Метод испытания	Образцы масел после сорбционной доочистки при различном расходе сорбента, % масс.				Норма по ГОСТ для марки И-12А
		10,0	5,0	3,3	2,5	
Содержание смолистых вещ-в, % масс.	ГОСТ 8489	Отсутствие	0,2	0,5	0,8	-
Цвет на колориметре ЦНТ, ед. ЦНТ	ГОСТ 20284	0,5	1	1,5	2	1,5

Прохождение высокомолекулярных соединений с разветвленной структурой сквозь сорбент объясняется предельно возможной сорбционной емкостью. С целью минимизации расхода без потери качества оптимальным расходом сорбента определено 3,3% масс.

Далее были проанализированы распространенные адсорбционные материалы, такие как: силикагель АСКГ по ГОСТ 3956-76 (размер зерен 0,2-0,5 мм); силикагель Dongying simbo group Co. LTD (размер зерен 0,5-1 мм); крошка диатомитовая обожженная по ТУ 08.99.29-001-194595557-2019 (фр 0-0,5 мкм). Испытания сорбционной доочистки проводились с расходом адсорбента 3,3% для всех выбранных образцов. Результаты испытаний на определение показателей цветности (единицы ЦНТ) и содержания смолистых веществ (% масс.) приведены в виде объемной гистограммы на рисунке 1.

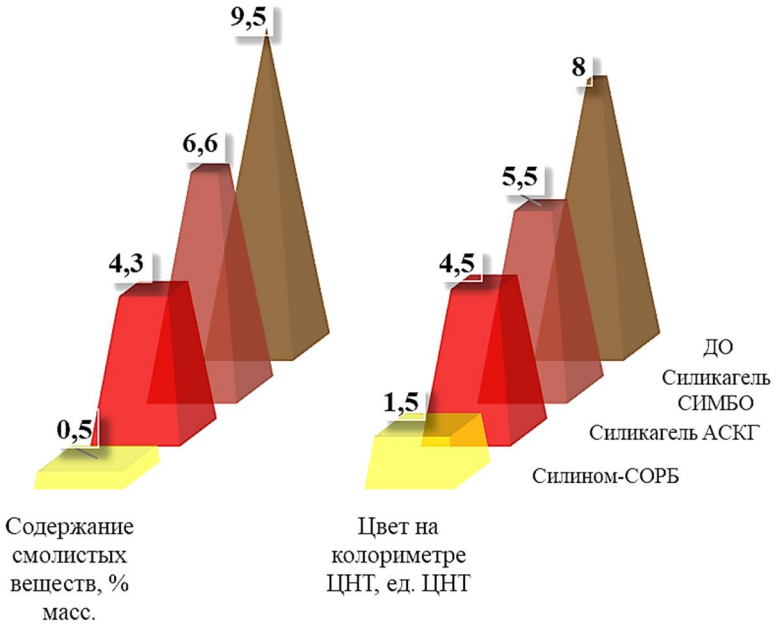


Рисунок 1 – Гистограмма определения показателей содержания смолистых веществ и цветности для масел после доочистки различными адсорбентами

И рисунка 1 видно, что при выбранном расходе сравниваемые сорбенты не обеспечивают требуемую степень осветления нефтепродукта. Опытный образец сорбента «Силином-СОРБ» имеет высокую адсорбционную способность и селективность по отношению к смолистым веществам отработанных моторных масел. Использование сорбента в количестве 3,3% при регенерации отработанных масел позволяет получить экономический эффект за счет сокращения расхода вспомогательного компонента.

Кинематическая вязкость при 40°С для образцов масел после сорбционной доочистки составила 16,2 мм^2/с, содержание серы 0,016 % масс. Достигнутые показатели удовлетворяют требованиям для марки индустриального масла И-12А по ГОСТ 20799 – 2022.

В результате проведенных исследований установлено, что комплексный метод регенерации отработанных моторных масел вакуумной дистилляцией и сорбционной доочисткой с применением высококремнистого сорбента позволяет восстановить показатели качества масел до требуемых значений ГОСТ 20799-2022 (Масла индустриальные. Технические условия). Данный способ очистки позволяет снизить техногенную нагрузку на окружающую среду, способствует снижению количества неутилизируемых отходов.

Список литературы:

1. РЭО: лишь 25% от 2 млн тонн отработанных смазочных масел собирается для утилизации в России : https://reo.ru/tpost/mi3mjh88l1-reo-lish-25-ot-2-mln-tonn-otrabotannih-s // Российский экологический оператор URL: https://reo.ru (дата обращения: 07.09.2023). – Текст : электронный.

2. Шашкин П. И., Брай И. В. Регенерация отработанных нефтяных масел / П. И. Шашкин, И. В. Брай; 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Химия, 1970. – 304 с. – Текст : непосредственный

3. Пат. 2769605 Российская федерация, МПК C10M 175/02 Способ регенерации отработанного масла / Рухов А.В., Бакунин Е.С., Образцова Е.Ю., Жабкина И.А., Рухов А.В., Аль-Амери Саджа Н.М., Истомин А.М., патентообладатель ФГБОУ ВО «ТГТУ» - №2021106926/21; заявл. 17.03.2021; опубл. 04.04.2022, Бюл № 10 – 5 с.

4. ГОСТ 20799 – 2022. Масла индустриальные. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : утв. и введ. в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 октября 2022 г. № 1119-ст : взамен ГОСТ 20799 – 88 / разработан ФГБУ «РСТ». – Москва : ФГБУ «РСТ», 2022. – 9 с. – Текст : непосредственный

УДК 658.382.3

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Магистрант: Поляков В. А.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Хайруллин И. Р.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Одной из приоритетных задач развития промышленной безопасности является внедрение риск-ориентированного подхода в области промышленной безопасности. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору разработана «Методика расчета значений показателей, используемых для оценки вероятности возникновения потенциальных негативных последствий несоблюдения требований в области промышленной безопасности». В статье рассмотрены некоторые аспекты его реализации, а также инструменты, реализуемые в рамках его применения и направленные на стимулирование соблюдения требований промышленной безопасности: внедрение эксперимента по системе дистанционного контроля промышленной безопасности, а также применение понятия «добросовестности» в отношении контролируемых лиц.

Ключевые слова: промышленная безопасность, управление рисками, опасный производственный объект, риск-ориентированный подход.

IMPLEMENTATION OF A RISK-BASED APPROACH IN THE FIELD OF INDUSTRIAL SAFETY

Undergraduate student: Polyakov V. A.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Khairullin I. R.
Department of Industrial Safety

Abstract: One of the priorities for the development of industrial safety is the introduction of a risk-based approach in the field of industrial safety. The Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision has developed a "Methodology for calculating the values of indicators used to assess the likelihood of potential negative consequences of non-compliance with industrial safety requirements." Two new tools are considered, implemented within the framework of the application of a risk-based approach and aimed at stimulating compliance with industrial safety requirements: the introduction of an experiment on a remote industrial safety control system, as well as the concept of "integrity" of controlled persons.

Key words: industrial safety, risk management, hazardous production facility, risk-oriented approach.

Указом Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной

безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» одной из приоритетных задач развития промышленной безопасности является внедрение в этой области риск-ориентированного подхода.

Понятие риск-ориентированного подхода впервые внесено Федеральным законом от 13 июля 2015 г. № 246-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [1] и представляет собой метод организации и осуществления государственного контроля (надзора), при котором в предусмотренных законом случаях выбор интенсивности (формы, продолжительности, периодичности) проведения мероприятий по контролю определяется отнесением деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя и (или) используемых ими при осуществлении такой деятельности производственных объектов к определенной категории риска либо определенному классу (категории) опасности.

Статьей 22 Федерального закона от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (далее – 248-ФЗ) [2] установлено, что государственный надзор должен осуществляться на основе управления рисками причинения вреда (ущерба), определяющего выбор профилактических и надзорных мероприятий, их содержание (включая объем проверяемых обязательных требований), интенсивность и результаты.

Согласно Постановления Правительства РФ от 17.08.2016 № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора)…» [3] установлены категории риска и классы (категории) опасности предприятий и организаций

1) чрезвычайно высокий риск;
2) высокий риск;
3) значительный риск;
4) средний риск;
5) умеренный риск;
6) низкий риск.

Систематизация (классификация) опасных производственных объектов по классам опасности (уровню потенциального воздействия), и, как следствие, периодичность проверок или установление постоянного государственного надзора были внедрены до вступления 248-ФЗ [1] и термина риск-ориентированный подход.

Еще в 2016 году Ростехнадзор разработал «Методику расчета значений показателей, используемых для оценки вероятности возникновения потенциальных негативных последствий несоблюдения требований в области промышленной безопасности» [4]. Данная методика разработана в целях определения риск-ориентированного интегрального показателя промышленной безопасности опасного производственного объекта. Широкого применения указанная методика не получила, так как полученный интегральный показатель

влияет на периодичность проверок, что также не установлено в нормативных актах.

Но под выражением «управление рисками причинения вреда (ущерба)», имеется ввиду риск не только последствий аварии, но и риск её возникновения. Изданный недавно Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 ноября 2022 г. № 387 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» [5] позволяет оценить уровень опасности планируемого или уже эксплуатируемого объекта. Но возникает резонный вопрос, а может ли данный документ помочь инспектору? Однозначного ответа на этот вопрос, по мнению авторов, дать невозможно. Как правило, анализ опасности объекта проводят заранее, еще на этапе его проектирования. Также он подвергается переоценке при разработке деклараций промышленной безопасности, и эти же данные учитываются при идентификации ОПО в рамках его регистрации в государственном реестре. На выходе у инспектора имеется только класс опасности производственного объекта (далее ОПО) и периодичность проверок, установленная Положением о надзоре, вот и весь инструментарий риск-ориентированного подхода.

Если посмотреть статистические показатели количества контрольно-надзорных мероприятий до введения в действия 248-ФЗ [1], то на первый взгляд может показаться, что при реализации риск-ориентированного подхода количественно снижаются контрольно-надзорные мероприятия. Например, при осуществлении контроля за состоянием промышленной безопасности на объектах магистрального трубопроводного транспорта и подземного хранения газа – количество проверок в 2019 году с 3700, снизилось до 2483 и 2306 проверок в 2021 и 2022 гг. соответственно. Но, учитывая ряд постановлений Правительства, устанавливающих мораторий на проведение проверок, как в 2020 году [6], так и в 2022 году [7], объективно оценить эффективность этих статистических показателей за такой короткий период практически невозможно.

Стоит также отметить два новых инструмента, реализуемых в рамках применения риск-ориентированного подхода в области промышленной безопасности и направленных на стимулирование соблюдения требований в этой области: внедрение эксперимента по системе дистанционного контроля промышленной безопасности, а также применение понятия «добросовестности» в отношении контролируемых лиц.

О первом инструменте говорят и пишут достаточно давно и много, вероятнее всего ожидается его очередное продление до конца 2025 года, хотя уже существует мнение о признании данного эксперимента не очень удачным, ввиду его высокой стоимости реализации, а также целесообразности повсеместного внедрения. Второй инструмент появился совсем недавно, с выходом 248-ФЗ [1] и на нем стоит остановиться поподробнее.

Статьей 48 Федерального закона 248-ФЗ [1] устанавливается необходимость стимулировать «добросовестность» контролируемого лица.

Порядок оценки добросовестности контролируемых лиц, в том числе виды меры стимулирования, устанавливаются Положением о надзоре [8].

Критериями оценки добросовестности являются:

- отсутствие в течение 5 лет до даты проведения оценки на опасном производственном объекте, эксплуатируемом юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем, аварий и инцидентов, несчастных случаев (в том числе групповых);
- наличие системы управления промышленной безопасностью (вне зависимости от класса опасности опасного производственного объекта);
- соблюдение обязательных требований к страхованию гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

И если к последним двум пунктам вопросов нет, и необходимость их реализации не вызывает вопросов, то исполнение первого пункта для крупных эксплуатирующих организаций с большим количеством ОПО, где неминуемы отказы, даже не по вине эксплуатирующей организации, становится чаще всего недостижимой целью. Получается, что оценка добросовестности рассчитана в основном на стимулирование соблюдения требований промышленной безопасности для небольших организаций. В этом случае, остается открытым вопрос достаточности мотивации в виде снижения периодичности плановых проверок:

а) в отношении опасных производственных объектов I или II класса опасности - не чаще чем один раз в течение 2 лет;

б) в отношении опасных производственных объектов III класса опасности - не чаще чем один раз в течение 4 лет.

В официальных отчетах о деятельности Ростехнадзора за 2021 и 2022 гг. отсутствует информация о «добросовестных» организациях (их наличие) по надзору в области промышленной безопасности (по надзору в области безопасности гидротехнических сооружений – 2 «добросовестные» организации за 2022 год) [9], что вероятнее всего свидетельствует либо об отсутствии таких организаций, либо об их незначительности.

Исходя из изложенного, можно сделать вывод о том, что как бы много сегодня не говорили и не писали (несмотря на имеющиеся нормативно-правовые акты) про риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности, на практике он реализуется крайне медленно. Катализатором его развития должны стать моратории на проведение контрольно-надзорных мероприятий, когда при значительном снижении количества проверок, необходимо максимально сохранять качество. Для этого и необходимо организовывать проведения точечных проверок наиболее «слабых мест» при эксплуатации опасных производственных объектов. При этом на сегодняшний день наблюдается увеличение общего количества аварий при эксплуатации опасных производственных объектов, а одной из причин их возникновения, по мнению самого Ростехнадзора являются ограничения на проведения контрольно-надзорных мероприятий [10].

Список литературы:

1. Федеральный закон от 01.07.2015 г. № 246 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

2. Федеральный закон «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» от 31.07.2020 № 248-ФЗ

3. Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (вместе с «Правилами отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности»)

4. «Методика расчета значений показателей, используемых для оценки вероятности возникновения потенциальных негативных последствий несоблюдения требований в области промышленной безопасности», утвержденная приказом Ростехнадзора от 21.12.2016 № 549.

5. Приказ Ростехнадзора от 3 ноября 2022 г. № 387 об утверждении руководства по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах».

6. Постановление Правительства РФ от 03.04.2020 № 438 «Об особенностях осуществления в 2020 году государственного контроля (надзора), муниципального контроля и о внесении изменения в пункт 7 Правил подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей»

7. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля».

8. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2021 г. № 1082 «О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности».

9. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2022 год.

10. Интерфакс. 21 января 2022 «Ростехнадзор назвал ковид-ограничения одной из причин аварий на шахтах» URL: https://www.interfax.ru/russia/816613.

УДК 66.021.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ГИДРООЧИЩЕННОЙ ФРАКЦИИ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ ПОСРЕДСТВОМ УЖЕСТОЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И УМЕНЬШЕНИЯ ВЫХОДА КУБОВОГО ОСТАТКА

Магистр (гр. 412 – МЦ): Поперечнюк Е. С.
Научный руководитель: к.т.н. Мурзин В.М.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: В данной статье рассматривается установка каталитического крекинга секция реакторно-регенераторного блока с фракционированием. Предлагается решение существующей проблемы на данной установке – закоксовывание куба колонны фракционирования. Было рассмотрено влияние ужесточения температурного режима на качество продукции.

Ключевые слова: каталитический крекинг, реактор, фракционирование, режим, качество.

MODERNIZATION OF THE CATALYTIC CRACKING UNIT FOR THE HYDROTREATED FRACTION OF VACUUM GAS OIL BY TIGHTENING THE TEMPERATURE REGIME AND REDUCING THE YIELD OF CUBIC RESIDUE

Master (gr. 412 – MC): Pererechnyuk E. S.
Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences Murzin V.M.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Refining

Abstract: This article discusses the installation of catalytic cracking section of a reactor-regenerator unit with fractionation. A solution to the existing problem at this installation is proposed – coking the cube of the fractionation column. The influence of the tightening of the temperature regime on the quality of products was considered.

Key words: catalytic cracking, reactor, fractionation, mode, quality.

Каталитический крекинг гидроочищенной фракции вакуумного газойля представляет собой каталитический крекинг флюид (FCC). Целью данной установки является получение высокооктанового компонента автомобильных бензинов и сжиженных углеводородных газов. [1]

Рассматривается секция реакторно-регенераторного блока с фракционированием. Эта секция является основной секцией комбинированной установки. В данной секции протекают следующие процессы:

- в лифт-реакторе в псевдоожиженном слое катализатора происходит каталитический процесс превращения гидроочищенного вакуумного газойля в

легкие компоненты - сжиженные газы, бензин, дизельную фракцию (легкий газойль);

- в регенераторе происходит непрерывная регенерация катализатора - выжиг в потоке воздуха кокса, откладывающегося на катализаторе в процессе реакции;
- в главной фракционирующей колонне происходит разделение полученных продуктов реакции на легкие продукты (смесь углеводородных газов и паров бензина), легкий газойль и тяжелый остаток каталитического крекинга. [2]

Технологическая схема секции реакторно-регенераторного блока каталитического крекинга гидроочищенной фракции вакуумного газойля представлена на рисунке 1.

В процессе эксплуатации на установке столкнулись с образованием кокса в кубе колонны и теплообменном оборудовании. Предлагается модернизация, которая будет направлена на решение существующей проблемы, а другая будет направлена на улучшение качества продукции.

Для того, чтобы решить проблему закоксованности куба колонны нужно снизить температуру в кубе, но возникает целый ряд проблем.

Снижение температуры в кубе колонны можно сделать двумя способами:

1) кубовый продукт проходит через сырьевые теплообменники, чтобы понизить температуру кубового продукта, надо увеличить поток сырья в сырьевые теплообменники, но тем самым уменьшается кратность циркуляции катализатора, что сказывается на качестве продукции;

2) другой вариант увеличить подачу котловой питательной воды в парогенератор, тем самым снизится температура кубовой части колонны, но возможно температура кубового остатка будет уже недостаточно для нагрева сырья в теплообменниках. [3]

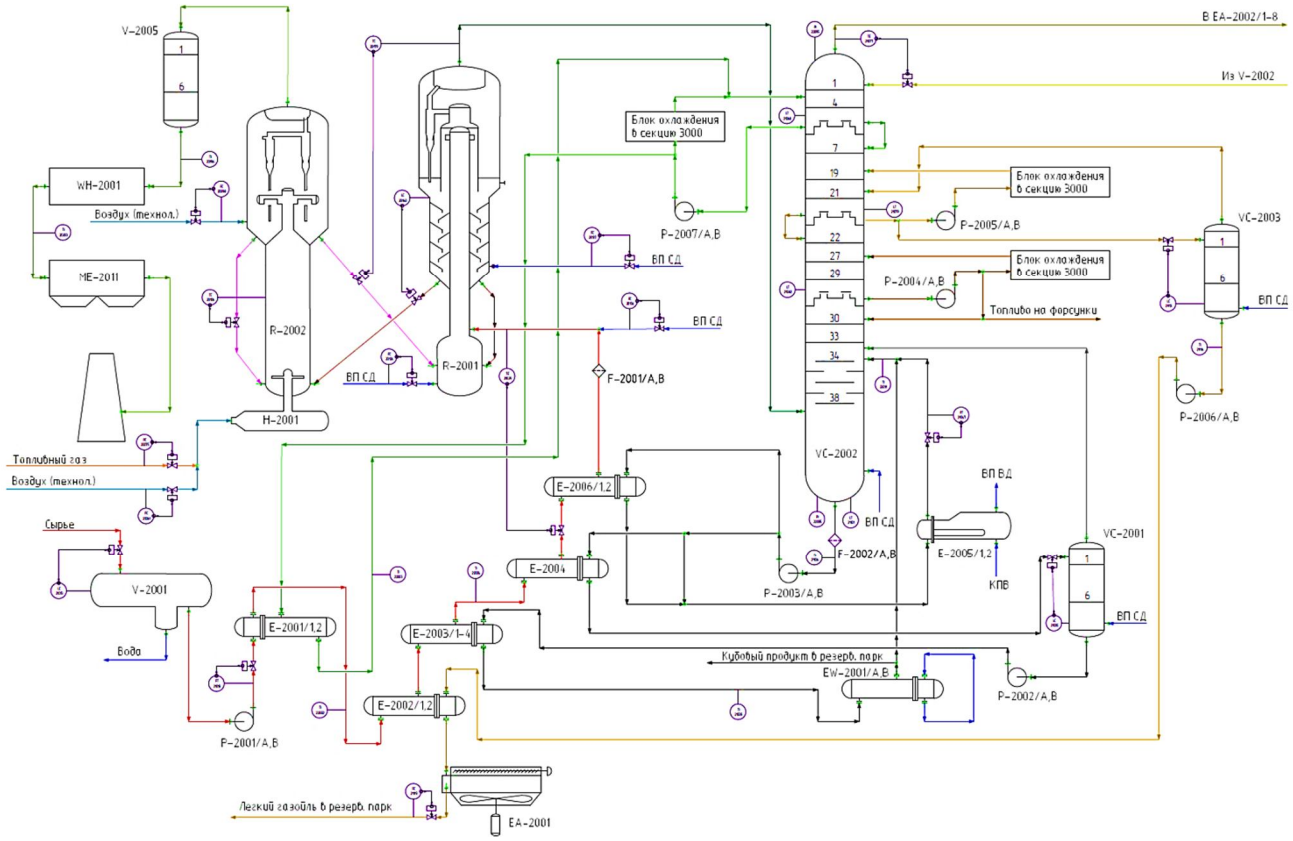


Рисунок 1 – Технологическая схема секции реакторно-регенераторного блока каталитического крекинга гидроочищенной фракции вакуумного газойля

Новое решение заключается в уменьшении вывода кубового остатка, тем самым увеличивается уровень колонны, что в свою очередь утяжеляет конец кипения легкого газойля (компонент дизельного топлива), тем самым увеличивается его расход, то есть за счет температурного градиента легкая часть куба переходит в нижнюю часть легкого газойля.

Вторая модернизация заключается в повышении температуры в реакторе, за счет повышения температуры катализатора в регенераторе. При повышении температуры повышается октановое число бензина на 1,5 пункта, увеличивается конверсия сырья (до модернизации конверсия 85,2%, после 90,5%).

Установка была смоделирована в программном обеспечение Aspen HYSYS и был произведен расчет (рисунок 2). Расчет заключался в повышении температуры в реакторе на 15 ^{o}C и уменьшения выхода кубового остатка на 3% масс.. Результаты расчета показали следующие результаты (таблица 1).

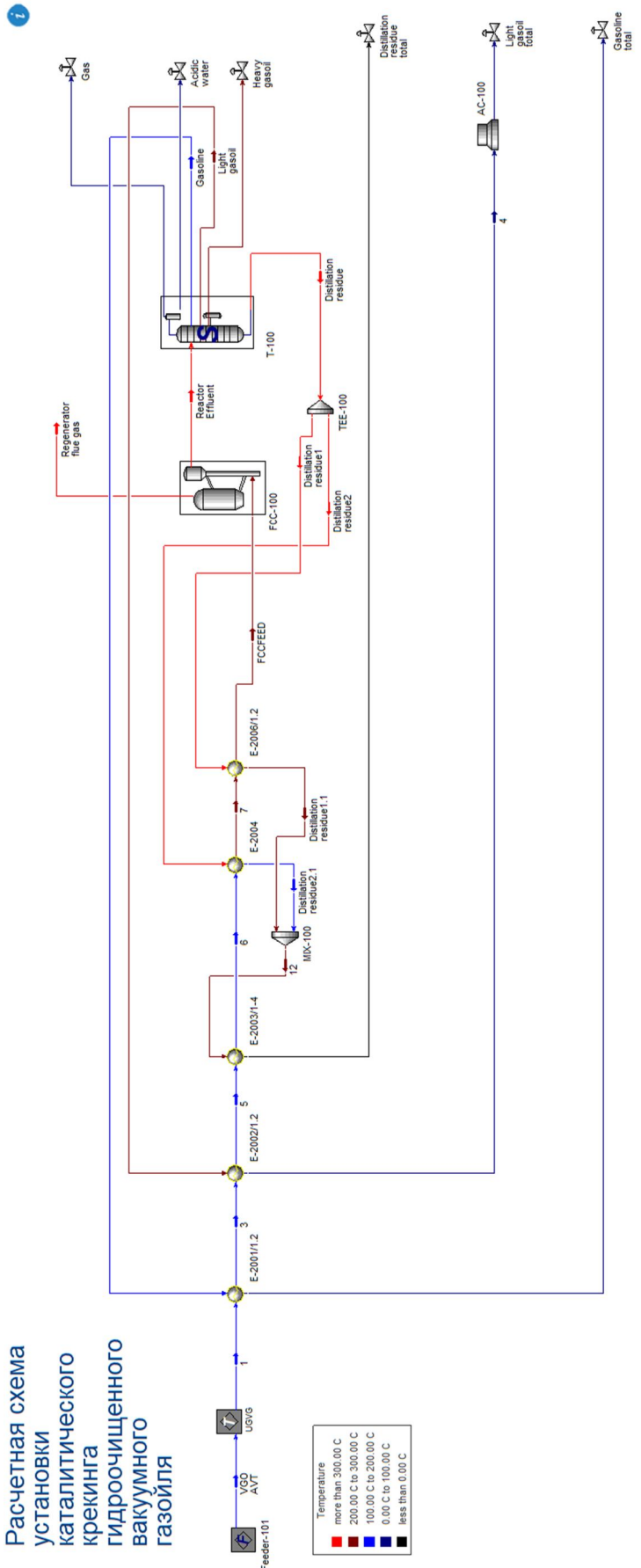


Рисунок 2 – Моделирование установки в программном обеспечение Aspen HYSYS

Таблица 1 – Расчет в программном обеспечении Aspen HYSYS

Материальный баланс по аналогу при t=530˚С (HYSYS)							
Приход	**кг/ч**	**т/год**	**%масс**	**Расход**	**кг/ч**	**т/год**	**%масс**
Сырье	272052,00	2179590,56	100,00	Газы + Нестаб.бензин	139727,00	1156939,56	51,36
В.П.	7345,00	60816,60	2,70	Тяжелый Бензин	49962,00	413685,36	18,36
				ЛГ	25100,00	207828,00	9,23
				ТГ	17029,00	141000,12	6,26
				Кубовый остаток	40234,00	333137,52	14,79
				Кислая вода	7345,00	60816,60	2,70
Всего	**279397,00**	**2313407,16**	**102,70**	**Всего**	**279397,00**	**2313407,16**	**102,70**
Материальный баланс по проекту t=545˚С (HYSYS)							
Приход	**кг/ч**	**т/год**	**%масс**	**Расход**	**кг/ч**	**т/год**	**%масс**
Сырье	272052,00	2179590,56	100,00	Газы + Нестаб.бензин	159114,00	1317463,92	58,49
В.П.	8128,00	67299,84	2,99	Тяжелый Бензин	51398,00	425575,44	18,89
				ЛГ	23162,00	191781,36	8,51
				ТГ	12538,00	103814,64	4,61
				Кубовый остаток	25840,00	213955,20	9,50
				Кислая вода	8128,00	67299,84	2,99
Всего	**280180,00**	**2319890,40**	**102,99**	**Всего**	**280180,00**	**2319890,40**	**102,99**
Материальный баланс по проекту с уменьшенным выходом кубового остатка(HYSYS)							
Приход	**кг/ч**	**т/год**	**%масс**	**Расход**	**кг/ч**	**т/год**	**%масс**
Сырье	272052,00	2179590,56	100,00	Газы + Нестаб.бензин	159114,00	1317463,92	58,49
В.П.	8128,00	67299,84	2,99	Тяжелый Бензин	51398,00	425575,44	18,89
				ЛГ	31436,00	260290,08	11,56
				ТГ	12538,00	103814,64	4,61
				Кубовый остаток	17566,00	14544,48	6,46
				Кислая вода	8128,00	67299,84	2,99
Всего	**280180,00**	**2319890,40**	**102,99**	**Всего**	**280180,00**	**2319890,40**	**102,99**

По данной таблице можно сделать следующие выводы:

1) предлагаемое инженерное решение показало себя при расчете материального баланса в HYSYS. Повышение температуры в реакторе позволило увеличить конверсию сырья на 5,3% масс., увеличить выход смеси газов + нестабильного бензина на 7,13% масс., увеличить выход тяжелого бензина на 0,53% масс..

2) при повышении температуры с 530 ^{o}C до 545 ^{o}C в реакторе повышается октановое число бензина. Действует правило из практической работы установок

каталитического крекинга, что на каждые 5 ^{o}C октановое число повышается на 0,5 пункта. Октановое число бензина увеличивается на 1,5 пункта, тем самым уменьшается подача МТБЭ в бензин.

3) при уменьшении выхода кубового остатка не решается существующая проблема закоксованности в кубе колонны, поэтому увеличиваем подачу водяного пара вниз колонны на 0,3% масс., тем самым снижается температура низа колонны и происходит турбулизация кубового остатка в колонне.

Список литературы:

1. Солодова Н.Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 143 с.
2. Мейрес Р.А. (ред.). Основные процессы переработки. Справочник: пер. с англ. 3-ого изд. / под ред. О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова – СПб: ЦОП «Профессия», 2011. – 944 с.
3. Технологический регламент установки каталитического крекинга. 2018. – 684 с.

УДК 661.525.3 : 001.891.53

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУХ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

Магистр: Попов А.Д., Андреева Д.В.
Научный руководитель: ассистент Сахаров И.Ю.
Кафедра оборудования химических заводов

Аннотация: Аммиачная селитра широко применяется в качестве минерального удобрения для повышения урожайности. Для удовлетворения спроса постоянно растущего спроса необходимо повышать мощности существующих и разрабатывать новые технологии производства аммиачной селитры. При этом пропорционально увеличиваются вредные выбросы в воздух. Очистка газовых выбросов фильтрацией позволяет освободить от вредных выбросов аэрозоля аммиачной селитры в воздух технологии производства аммиачной селитры с эффективностью 98%, однако после фильтров обнаруживается постоянное (фоновое) содержание аэрозоля аммиачной селитры.

Ключевые слова: аммиачная селитра, технология, аммиак, азотная кислота, процесс, очистка, фильтрация.

Abstract: Ammonium nitrate is widely used as a mineral fertilizer to increase yields. To meet the demand of constantly growing demand, it is necessary to increase the capacity of existing ones and develop new technologies for the production of

ammonium nitrate. At the same time, harmful emissions into the air increase proportionally. Purification of gas emissions by filtration makes it possible to free ammonium nitrate aerosol from harmful emissions into the air of ammonium nitrate production technology with an efficiency of 98%, however, after filters, a constant (background) content of ammonium nitrate aerosol is detected.

Keywords: ammonium nitrate, technology, ammonia, nitric acid, process, purification, filtration.

В основном производстве аммиачной селитры из сетевого аммиака и из газов дистилляции применяется способ абсорбции аммиака раствором азотной кислоты [1]. Процесс нейтрализации описывается уравнением химической реакции 1:

$$NH_{3(г)}+HNO_{3(ж)} \rightarrow NH_4NO_{3(тв.\ раствор)}+148{,}6\ кДж/моль \qquad (1)$$

Процесс нейтрализации протекает как в жидкой, так и в газовой фазе [2, 3] с образованием аэрозоля аммиачной селитры. Кроме того при повышенной температуре происходит реакция эндотермического разложения аммиачной селитры на азотную кислоту и аммиак:

$$NH_4NO_3 \Rightarrow NH_3 + HNO_3 - 174{,}4\ кДж/моль. \qquad (2)$$

Далее из раствора происходит десорбция образующегося аммиака и паров азотной кислоты. Затем в газовом потоке со происходит реакция между аммиаком и парами азотной кислотой с образованием мелкодисперсного аэрозоля аммиачной селитры. Содержание аэрозоля аммиачной селитры в газовой фазе в зависимости от концентрации аммиачной селитры в растворе (при температуре раствора 100°С) показано на рисунке 1.

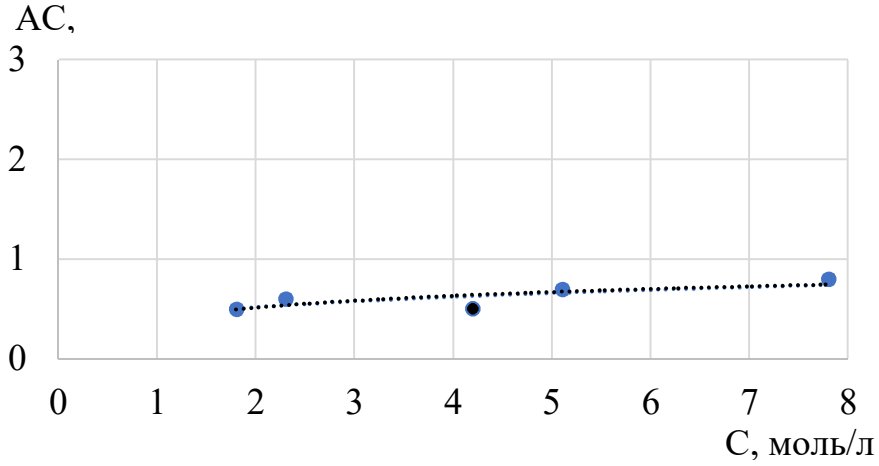
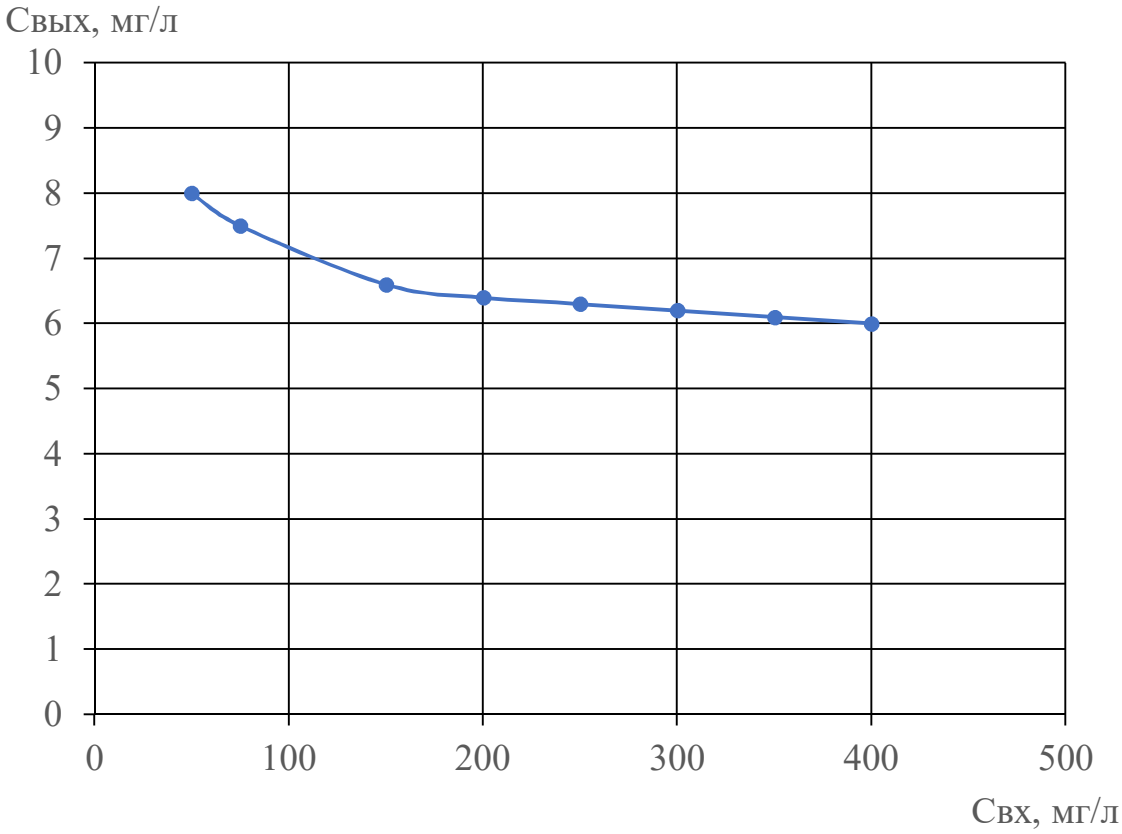


Рисунок 1 – Содержание аэрозоля аммиачной селитры в газовой фазе в зависимости от концентрации аммиачной селитры в растворе (100°С)

Газовый поток может быть очищен от аэрозоля аммиачной селитры методом фильтрации. Зависимость выходной концентрации аммиачной селитры

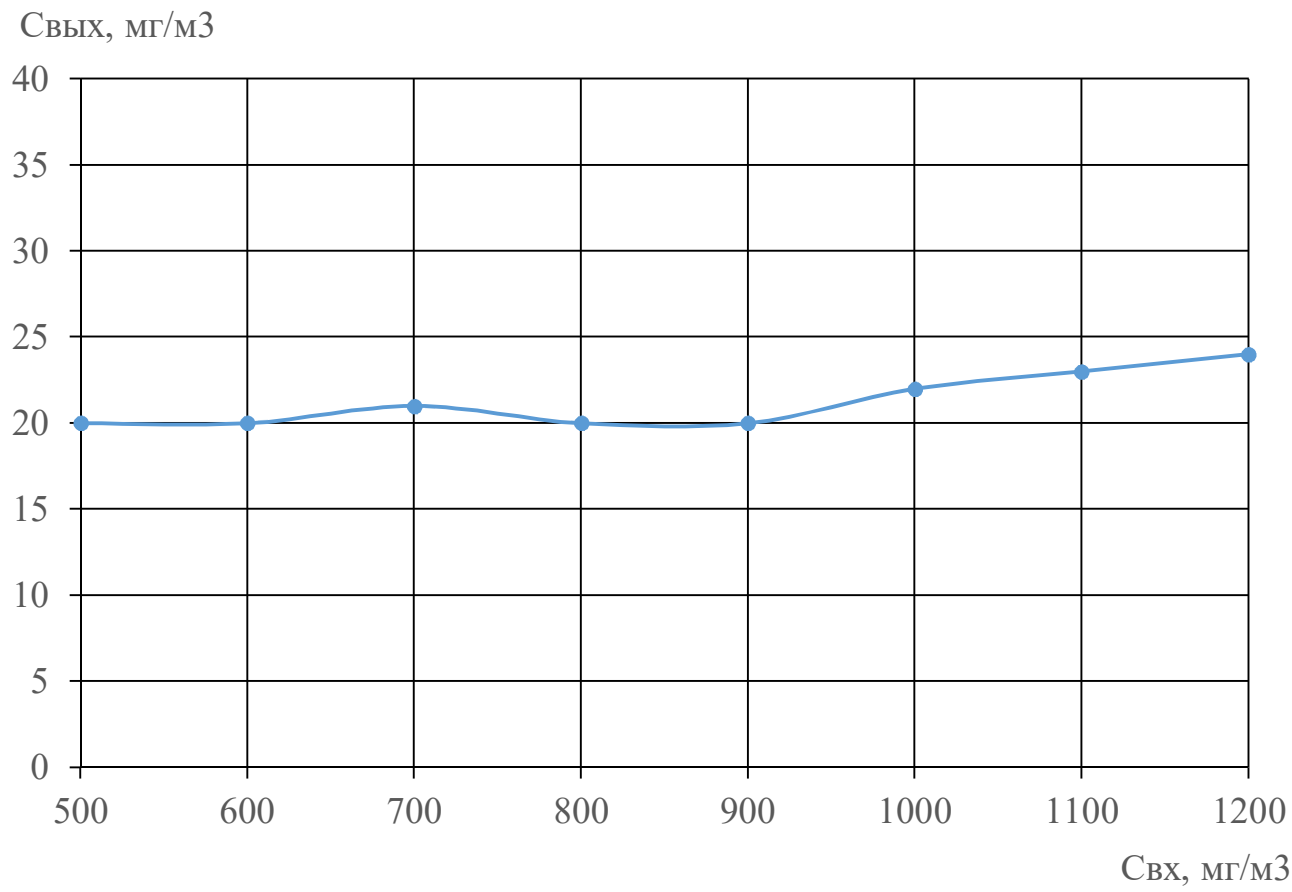
после фильтра от входной концентрации аэрозоля аммиачной селитры при скорости фильтрации 0,01 м/с показана на рисунке 2. Эффективность сухого фильтра при входной концентрации аэрозоля аммиачной селитры 36 мг/л, 101 мг/л, 210 мг/л и 383мг/л составляет соответственно 79,8%, 87,9%, 93,9%, 98,4%. Увеличение скорости фильтрации до 0,1 м/с показало ухудшение эффективности, для входной концентрации 200 мг/л с 98 до 61,5 %, что объясняется, наиболее вероятно, преобладанием седиментационного и диффузионного механизмов фильтрации.



1 – Трехслойный фильтр: два слоя из полипропилена с дренажным слоем фторопластового волокна.

Рисунок 2 – Зависимость выходной концентрации аэрозоля аммиачной селитры после фильтра от входной концентрации аэрозоля аммиачной селитры на сухой фильтр, при скорости газового потока 0,01 м/с

Эффективность смоченного фильтра (рисунок 3) составляет 98%, концентрация аэрозоля аммиачной селитры в газе на выходе составляет менее 0,1 г/м^3. Очевидно, что для повышения эффективности очистки необходимо применять фильтры, смоченные разбавленными растворами аммиачной селитры, однако при этом наблюдается явление вторичного брызгоуноса, что требует применения специальной конструкции фильтра для его минимизации. При орошении фильтра 20% раствором аммиачной селитры содержание аммиачной селитры в очищенном газе при скорости фильтрации 0,14 м/с составляет менее чем 0,03 мг/л;



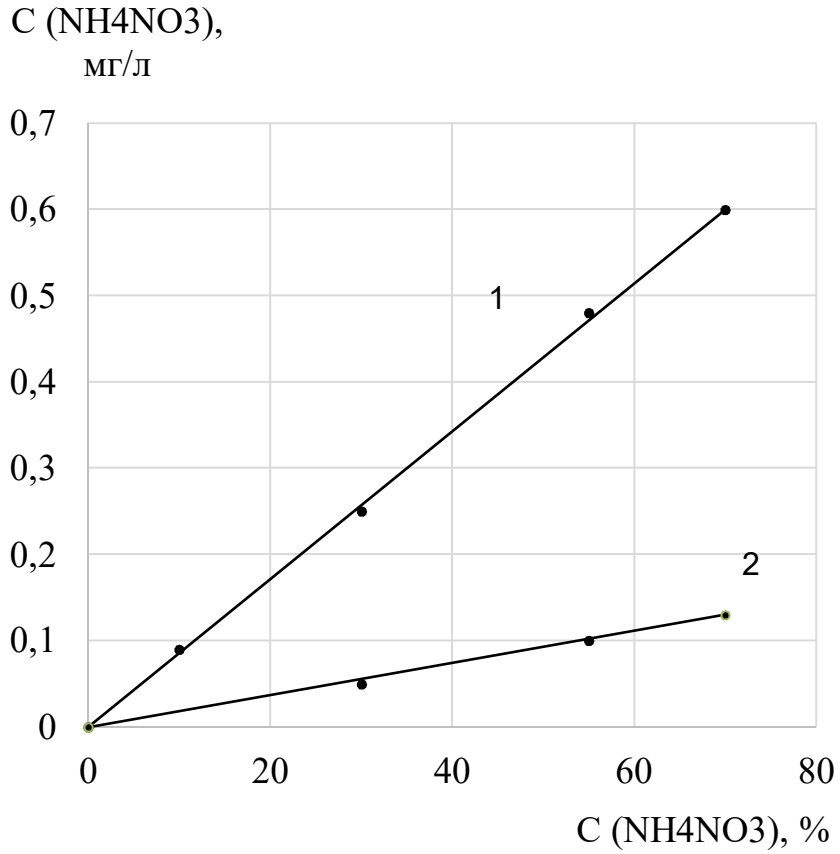
1 – Трехслойный фильтр: два слоя с фильтрами из стекловолокна с дренажным слоем фторопластового волокна.

Рисунок 3 – Зависимость выходной концентрации аэрозоля аммиачной селитры после фильтра от входной концентрации аэрозоля аммиачной селитры на смоченный фильтр. Скорость фильтрации 0,14 м/с.

В влияние концентрации раствора селитры орошающего пакет фильтра на содержание селитры в выходящем с фильтра потоке при достижении максимальной удерживающей способности фильтров показано на рисунке 4.

Зависимость, изображенная на рисунке 4, получена для фильтра, состоящего из двух слоев стекловолокна и промежуточного дренажного слоя фторинового волокна, орошаемого раствором в количестве 4,5 кг/м^2.

Линейный характер зависимости позволяет сделать вывод о том, что количество жидкости, уносимое с фильтров, не зависит от концентрации орошающего раствора селитры, основная часть селитры уносится с фильтров в виде брызг.



1 – трехслойный фильтр: два слоя стекловолокна фильтрами из стекловолокна с дренажным слоем фторинового волокна.

2 – четырехслойный фильтр: два слоя стекловолокна фильтрами из стекловолокна с дренажным слоем фторинового волокна + дополнительный слой фторинового волокна, установленный на расстоянии.

Рисунок 4 – Зависимость концентрации аммиачной селитры в газе от концентрации аммиачной селитры в растворе смачивающем пакет фильтров

На основе приведенных экспериментальных данных сделаны выводы:

Эффективность фильтров определяется материалом и конструкцией фильтра, зависит от входной концентрации аэрозоля, от скорости фильтрации и от плотности орошения фильтра. На эффективность фильтра влияет отношение количества жидкости на фильтре к объему этого фильтра, то есть объемная концентрация жидкой фазы на фильтре. Объемная концентрация определяет также численное значение эффективной величины орошения, при которой эффективность фильтра максимальна и при этом не наблюдается вторичный брызгоунос с наружной поверхности фильтра. Фильтрация позволяет освободить от вредных выбросов аэрозоля аммиачной селитры в воздух технологии производства аммиачной селитры с эффективностью 98%, однако после фильтров обнаруживается постоянное (фоновое) содержание аэрозоля аммиачной селитры.

Список литературы:

1. Технология производства аммиачной селитры / И. Ю. Сахаров, Ю. Н. Сахаров. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2021. – 86 с.

2. Сахаров И.Ю, Махоткин А.Ф, Сахаров Ю.Н, Махоткин И.А, Дурник Р.В, Сабиров Р.Ф Исследование процесса нейтрализации растворов азотной кислоты аммиаком на модели аппарата периодического действия. // Бутлеровские сообщения. – 2019. – Т.58. №6. – С.110-13.

3. Sakharov I.U. Determination the phase contact surface size of nitric acid with ammonia neutralization process for the ammonium nitrate production / Sakharov I.U., Makhotkin A.F., Sakharov U.N., and Makhotkin I.A. // Conference on Innovative Technologies for Environmental Protection in the Modern World, ITEPMW 2021, Kazan, 18 March 2021 - null, 170870. (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Открытый доступ Том 815, Выпуск 121 July 2021 Номер статьи 0120152021) – Текст: электронный

УДК 621.793

КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ

Аспирант: Юсупова А.А.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Виноградова С.С.
Кафедра технологии электрохимических производств

Аннотация: Для модификации металлов и сплавов используют различные методы обработки, такие как химическое и физическое осаждение из паровой фазы, химическое травление, электроосаждение или нанесение из неравновесных газовых сред, особенно газообразной плазмы. Хотя данные методы модификации широко изучались, однако механизмы взаимодействия между реакционноспособными газообразными частицами и твердыми материалами все еще недостаточно поняты.

Хорошо зарекомендовавшие себя технологии модификации сталей постоянно совершенствуются благодаря новым разработкам в области сенсорных технологий, компьютеризированного управления и конструкций печей. Выделяются четыре класса обработки поверхности: нанесение покрытий, имплантация, термохимическая и термическая обработка.

Электрохимическая модификация поверхности в сочетании с низкотемпературным плазменным азотированием усиливает диффузию азота в поверхностный слой и является эффективным способом повышения износостойкости и коррозионной стойкости.

Ключевые слова: Локальная коррозия, плазменное азотирование, питтинг, диффузия, микротвёрдость

COMBINED METHOD OF SURFACE MODIFICATION OF CHROMIUM-NICKEL STEELS

Post-graduate student: Yusupova A.A.
Scientific adviser Associate Professor PhD in Engineering Vinogradova S.S.
Department of Electrochemical Engineering

Abstract: Various processing methods are used to modify metals and alloys, such as chemical and physical vapor deposition, chemical etching, electrodeposition or deposition from nonequilibrium gaseous media, especially gaseous plasma. Although these modification methods have been widely studied, however, the mechanisms of interaction between reactive gaseous particles and solid materials are still poorly understood.

Well-established steel modification technologies are constantly being improved due to new developments in the field of sensor technologies, computerized control and furnace designs. There are four classes of surface treatment: coating, implantation, thermochemical and thermal treatment.

Electrochemical modification of the surface in combination with low-temperature plasma nitriding enhances the diffusion of nitrogen into the surface layer and is an effective way to increase wear resistance and corrosion resistance.

Key words: Local corrosion, plasma nitriding, pitting, diffusion, microhardness

Введение.

Методы обработки поверхности играют ключевую роль в поведении локальной коррозии нержавеющих сталей: гладкие поверхности с однородным пассивным слоем обладают лучшей коррозионной стойкостью. Вопросы модификации поверхности стали очень актуальны, поскольку свойства поверхности обычно неудовлетворительны с точки зрения смачиваемости, адгезии, коррозионной стойкости [1].

Для модификации металлов и сплавов используют различные методы обработки, такие как химическое и физическое осаждение из паровой фазы, химическое травление, электроосаждение или нанесение из неравновесных газовых сред, особенно газообразной плазмы. Хотя данные методы модификации широко изучались, однако механизмы взаимодействия между реакционноспособными газообразными частицами и твердыми материалами все еще недостаточно поняты [2,3].

Основная часть.

Плазменное азотирование является одним из наиболее широко используемых передовых методов модификации поверхности, применяемых к сталпиттингов [4]. Азотированием представляет собой химико-термическую модификацию поверхностного слоя металлов, за счет создания диффузионного насыщения поверхностного слоя стали азотом при. Традиционно азотирование

проводится при 500-600°С (низкотемпературное азотирование). В последние годы все шире применяется высокотемпературное азотирование (600-1200 °С) ферритных и аустенитных сталей и тугоплавких металлов (Ti, Mo, Nb, V и др.). Результатом азотирования сталь является повышение твердости на поверхности, не изменяющуюся при нагреве до 400-450 °С; износостойкости и низкую склонность к задирам; предел выносливости; кавитационной стойкости; сопротивляемости к коррозии в атмосфере, пресной воде и паре [5].

Для обработки поверхностей из аустенитных нержавеющих сталей разработан новый процесс обработки поверхности плазмой для достижения комбинированного повышения износостойкости и коррозионной стойкости. В процессе используется углерод в качестве основного легирующего вещества в тлеющем разряде плазмы, способствующего диффузии углерода на поверхности различных аустенитных нержавеющих сталей и образованию слоя без осадка, перенасыщенного углеродом при относительно низких температурах. Этот процесс низкотемпературного плазменного поверхностного легирования позволяет получить поверхностный слой толщиной в несколько десятков микрометров, который обладает высокой твердостью в сочетании с отличной износостойкостью и коррозионной стойкостью.

Результаты и их обсуждение.

Электрохимическая модификация поверхности в сочетании с низкотемпературным плазменным азотированием усиливает диффузию азота в поверхностный слой и является эффективным способом повышения износостойкости и коррозионной стойкости [6].

В сочетании с ВЧИ плазменной модификации, в условиях длительной поляризации образцов наложение переменной составляющей приводит к стабилизации пограничного режима растворения и периодическому появлению, и пассивации макропиттингов при котором автоколебательный режим сменяется пограничным режимом растворения, в котором наблюдаются колебания по верхней и нижней границам пакета изменения потенциала, что, как и в случае гальваностатической поляризации, связано с процессами формирования, развития и пассивации макропиттингов, протекающих в течение нескольких циклов поляризации.

Изменение состояние поверхности под действием наложенного переменного тока приводит к изменению свойств поверхностного слоя и как показали результаты исследования поверхность нержавеющей стали становиться более восприимчивой к плазменному воздействию, что не только ускоряет процесс диффузии азота при пониженных температурах, но и позволяет увеличить толщину диффузионного покрытия с более высокими показателями коррозионной стойкости.

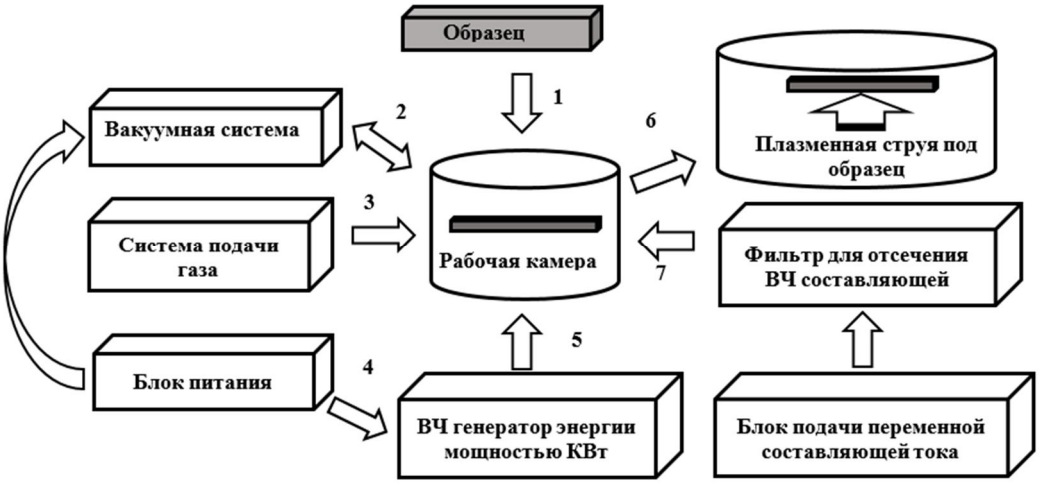


Рис. 1 Общая схема комбинированного метода электрохимической модификации и низкотемпературной плазменной обработки

Испытания на коррозионную стойкость проведены на образцах из стали 12Х18Н10Т с шероховатостью поверхности 3,2 мкм по шкале Ra: контрольный и обработанные в различных режимах в низкотемпературной плазме. Образцы были помещены в технологическую камеру (рис. 1, позиция 1). Затем камеру закрыли и вакуумировали до давления 10 Па (позиция 2), после чего пустили технологический газ (N2, позиция 3) для достижения показателей давления 2 Па. Затем была включена подача напряжения на образец через фильтр ВЧ-токов переменной составляющей тока от потенциостата (позиция 7) на блоке питания (позиция 4) на ВЧ генератор (позиция 5). Плавная регулировка тока анода генераторной лампы и напряжение на аноде генераторной лампы (позиция 5). Обработка, позволяющая варьировать мощность в разряде от 0,5 до 3 кВт, длилась 60 мин (позиция 6). После обработки образец охлаждали в защитной среде; он был удален из держателя после разгерметизации рабочей камеры.

Исследование поверхности контрольного образца показало, что поверхность образца с подачей переменной составляющей тока, обработанная в низкотемпературной плазме, выглядит однородной. Ионная бомбардировка приводит к распылению микрошероховатостей и скрытых дефектов по границам зерен и сглаживанию микротрещин, то есть их «заживление», что улучшает шероховатость поверхности. Края заусенцев на ней распыляются, все неровности сглажены, мелких царапин нет. Осаждение карбидной фазы практически не происходит.

Результаты испытаний на микротвердость показали, что образец, обработанный в низкотемпературной плазме с наложением переменного тока: микротвердость в слое на глубине до 2 мкм удвоилась от 3,8 до 7,6 ГПа; поверхностный слой стал более плотным по сравнению с поверхностный слой необработанного образца, так как при той же нагрузке индентор проник на меньшую глубину; наибольшая консолидация произошла в слое на глубине до 100 мкм.

Список литературы:

1. Saldana-Robles, Alberto. Influence of ball-burnishing on roughness, hardness and corrosion resistance of AISI 1045 steel / A. Saldana-Robels, H. Plascencia-Mora, E. Aguilera-Gomes, A. Marques-Herrera, J. Diosdado-De la Pena // Surface and Coating, Technology. – V. 339. – P. 191-198

2. Rius-Ayra, O. Surface Modification of Metals and Alloys / Rius-Ayra , O.; Llorca-Osern, N.// *Coatings*. – 2021. – *11*. – *P.*260.

3. Toth, L. Surface roughness effect in the case of welded stainless steel corrosion resistance / L.Toth, F.Haraszti, T.Kovacs // Acta Materialia Transylvanica – 2018. – V. 1 - №.1. – P. 53-56.

4. Toshioka, N. Surface – modified layer by plasma nitriding using chromium screen / N. Toshioka, A.Nishimoto // Materials Transactions. – 2020. – P.202-208.

5. Yanxiang, F. Research of the NTP oxidation effect on HgO / F. Yanxiang, Ch. Yang, Y. Lianquing // Environmental Engineering. – 2017. – 136. – 35(3). – P. 82-86.

6. Виноградова С.С. Коррозионно-электрохимическое поведение сталей 08Х221Н6М2Т и 12Х18Н10Т в условиях гальванодинамической поляризации / И.О. Исхакова, С.С. Виноградова, В.И. Харламов //Вестник Казан. Технол. ун. – та. – 2012. – Т.15. - № Исхакова, И.О. 23. – С.69-70.

УДК 674.05

ИСТОЧНИКИ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Студентка: Решетникова П.В.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Деревообрабатывающая промышленность — это отрасль лесной промышленности, в которой в качестве сырья используются различные лесоматериалы и осуществляется химико-механическая обработка и переработка древесины. При этом производятся такие материалы, как шпалы, фанера, древесные плиты, брусья, черновые заготовки, а также готовые детали для вагоностроения, автостроения, авиастроения и судостроения, а также спички, мебель и деревянная тара.

Наиболее тяжелые условия труда характерны для отделений тепловой обработки сырья, в клеевых цехах, цехах обрезки и шлифования фанеры.

Ключевые слова: лесная промышленность, сырьё, древесина, обработка, тяжёлые условия труда.

SOURCES OF DANGEROUS AND HARMFUL PRODUCTION FACTORS IN THE WOODWORKING INDUSTRY AND WAYS TO COMBAT THEM

Student: Reshetnikova P.V.
Supervisor: PhD, Associate professor Khasanova V.K
Department of Industrial Safety

Abstract: The woodworking industry is a branch of the forestry industry in which various timber products are used as raw materials and chemical and mechanical processing and processing of wood is carried out. At the same time, materials such as sleepers, plywood, wood slabs, beams, rough blanks, as well as finished parts for car building, automobile construction, aircraft construction and shipbuilding, as well as matches, furniture and wooden containers are produced. The most difficult working conditions are typical for the departments of heat treatment of raw materials, in glue shops, plywood trimming and grinding shops.

Keywords: forestry industry, raw materials, wood, processing, difficult working conditions.

Деревообрабатывающие предприятия являются травмоопасными производствами, на которых показатель численности пострадавших с утратой трудоспособности и со смертельным исходом имеет наивысшее значение среди всех видов производств на территории Российской Федерации. Согласно данным Росстата, списочная численность работников на предприятиях, связанных с обработкой древесины и производства изделий из дерева, составляет более ста тысяч человек, 54% из которых заняты на работах с вредными или опасными условиями труда. Ежегодно на деревообрабатывающих предприятиях травмируются примерно шестьсот человек, причём около 20 случаев с летальным исходом [1].

Основными негативными факторами при деревообработке являются:

- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- статическое электричество;
- повышенное давление в пневмо- и гидросистемах;
- возможность возгорания, взрывов газов и пыли;
-физические перегрузки при перемещении элементов;
- движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования, перемещаемые материалы, заготовки и изделия;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, заготовок и инструмента.

Основной производственный парк состоит из станков с отработанным жизненным циклом, в результате чего допустимые уровни шума и вибрации в помещении оказываются превышенными на 10-25 дБ. Очень часто отсутствует контроль за балансировкой станков, их своевременная чистка и уборка от

стружки и пыли. При работе неисправного деревообрабатывающего оборудования (неудовлетворительном состоянии подшипников; неправильной заточке дисковых пил; неправильной установки ножей в ножевых головках и ножевых головок на станках и т. д.) часто возникает общая вибрация. Особо вредны колебания с частотой 6-9 Гц, близкой к частоте собственных колебаний человека. При этом возникает резонанс, который увеличивает колебания внутренних органов, расширяя их или сужая, что весьма вредно.

Особую опасность механического травмирования работающих представляет высокооборотный режущий инструмент. Технологический процесс производства фанеры и древесных пластиков отличается большим объемом гидротермической обработки и лущения древесины, сушки, горячего и холодного склеивания шпона в прессах. Наиболее тяжелые условия труда характерны для отделений тепловой обработки сырья, в клеевых цехах, цехах обрезки и шлифования фанеры.

Из-за загрязненности воздуха производственных помещений древесной пылью, парами и газами, возникающими в результате применения лаков, смол, красок, клея у работающих часто отмечаются острые респираторные заболевания, гнойничковые болезни кожи и подкожной клетчатки, заболевания периферической нервной системы, а также часто возникают механические травмы (ушибы, ранения, переломы).

Без надлежащей работы вентиляции в помещении, содержание пыли в воздухе может превышать допустимую норму в 2-3 раза. Древесная пыль, как и формальдегид являются сильными аллергенами. Кроме этого, люди часто вынуждены работать при повышенной или пониженной температуре воздуха рабочей зоны. Отсутствие отопления, наличие сквозняков, присутствие нагретых поверхностей станков, инструментов и материалов ведут к непостоянству температуры в помещении, в результате чего указанные факторы неблагоприятно влияют на человеческий организм.

Мебельное производство включает комплекс механической, гидротермической и химической обработки древесины. Опасность для здоровья работающих представляют клеевые материалы, получаемые на основе мочевиноформальдегидных смол, которые наряду с неблагоприятным действием на кожу выделяют формальдегид, фенол, аммиак, а также широко используемые для отделки нитроцеллюлозные, полиэфирные лаки и эмали, выделяющие в воздух производственных помещений толуол, уайт-спирит и ацетон.

Факторы тяжести и напряженности труда напрямую связаны друг с другом. Отсутствие средств механизации и автоматизации на предприятиях деревообработки приводят к нарушениям нормативных значений массы поднимаемого и перемещаемого вручную груза, статическая нагрузка происходит с участием корпуса и ног, рабочая поза работника происходит практически всю смену стоя [2].

Существуют различные способы защиты работающих от воздействия негативных факторов, характерных для деревообрабатывающей промышленности. При деревообработке должна быть обеспечена комплексная

механизация технологических операций, а также операций транспортирования и складирования бревен, пиломатериалов, изделий.

Во избежание механического травмирования, необходимо применять:

- станки и оборудование, отвечающее требованиям безопасности;
- защитные ограждения опасных зон оборудования;
- механизмы для сборки изделий с устройствами, предотвращающими зажим рук работающего прижимом.

Оборудование пневмотранспортных и вентиляционных систем (трубопроводы, циклоны, бункеры для пыли и стружки), где возможно появление статического электричества, должно иметь заземление.

Благоприятные условия труда в лесопильном производстве обеспечиваются внедрением нового технологического и транспортного оборудования, повышающего степень механизации и автоматизации технологических процессов, дистанционным управлением станками, транспортными и грузоподъемными устройствами, мероприятиями по снижению шума, вибрации и запыленности воздушной среды.

Герметизация источников вредности, внедрение поточных механизированных и автоматических линий имеют решающее значение для улучшения условий труда в мебельном производстве. Хороший оздоровительный эффект дают правильное устройство вентиляционных установок, воздушных завес у дверей, теплоизоляция оборудования, устройство вытяжной вентиляции в местах выдержки склеенных деталей.

Для предупреждения кожных заболеваний до начала работы рекомендуется применять профилактические пасты. Рабочие цехов, где применяются мочевиноформальдегидные клеи, обеспечиваются спецодеждой (комбинезон, головной убор, рукавицы, фартук). Противопоказаниями при приеме на работу на эти производства являются такие заболевания, как экзема, крапивница, красный плоский лишай, псориаз, нейродермит и себорея.

Все помещения цеха должны иметь естественную или принудительную вентиляцию, воздух в рабочих помещениях по своему составу должен быть близок к атмосферному (кислорода 20,9 %, азота 78 %, углекислоты 0,03 %). Воздух, удаляемый из помещения всеми вытяжными системами вентиляции, должен пополняться за счет приточной вентиляции (не менее 90 % всего удаляемого воздуха). При этом необходимо учитывать подачу воздуха из расчета не менее 20 м3/ч на одного работающего. Только при соблюдении воздушного баланса можно обеспечить благоприятные санитарно-гигиенические и комфортные метеорологические условия труда.

Убирать пыль в производственных помещениях со строительных конструкций, оборудования, инженерных коммуникаций необходимо с помощью промышленных пылесосов во взрывобезопасном исполнении или специальной системой пылеуборки, а при их отсутствии - влажным способом, не допускающим пыления. Сроки уборки устанавливаются технологическими регламентами или цеховыми инструкциями [3].

Уменьшить шум при эксплуатации можно своевременным регулированием, устранением появившихся зазоров между отдельными узлами или деталями, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования с повышенным шумом и инструментов. Отраженный шум в помещениях можно уменьшить путем их отделки звукопоглощающими материалами, а сам источник шума - устройством звукоизолирующих кабин или экранирующими кожухами. Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работающих в этих зонах снабжают средствами индивидуальной защиты.

Контроль за санитарно-гигиеническими условиями на предприятиях осуществляется санитарными лабораториями. С учетом особенностей предприятий и характера вредного воздействия производственных факторов лаборатории осуществляют плановый и оперативный контроль в следующих направлениях: за содержанием в воздухе вредных веществ; за эффективной работой вентиляции; за уровнем шума и вибрации; за освещенностью; за метеорологическими условиями на рабочих местах; за эффективностью работы сооружений по очистке сточных вод и т. д.

Требуется планомерно и действенно организовывать работу служб по охране труда, основываясь на результатах Специальной оценки условий труда, своевременно и качественно проводить инструктажи, обучение и проверку знаний работающих

Список литературы:

1.Федеральная служба государственной статистики // Условия труда, производственный травматизм. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/ (дата обращения: 12.12.2016).

2.Федеральный закон от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда» № 426-ФЗ (редакция от 01.05.2016). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения: 15.12.2016).

3.Приказ Минтруда России от 02.11.2015 № 835н «Об утверждении Правил по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71226960/ (дата обращения: 13.12.2016).

УДК 628.316.12

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Студент: Сабитова Г.М. (1201–34)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Санатуллова З.Т.
Кафедра Инженерной Экологии

Аннотация: Во избежание экологических проблем, связанных с загрязнением гидросферы, было рассмотрено рациональное использование природных ресурсов страны и выявлена возможность применения отходов сельского хозяйства в качестве сорбентов для очистки сточных вод. Выявлена эффективность удаления нефтепродуктов с водной поверхности с использованием нативных и обработанных высокочастотной плазмой пониженного давления перьев индюка в качестве сорбционного материала. Удаление органических соединений происходит за счет физической сорбции загрязняющих веществ на поверхности перьев.

Ключевые слова: перья индюка, удаление, сорбционные материалы, сточные воды, нефтепродукты, экология

WASTEWATER TREATMENT FROM OIL PRODUCTS BY USING AGRICULTURAL WASTES AS SECONDARY RESOURCES

Student: Sabitova G.M. (1201–34)
Scientific supervisor: candidate of technical sciences, associate professor Sanatullova Z.T.
Department of Engineering Ecology

Abstract: In order to avoid environmental problems related to hydrosphere pollution, rational use of natural resources of the country was considered and the possibility of using agricultural wastes as sorbents for wastewater treatment was revealed. The efficiency of oil products removal from water surface using native and reduced pressure high-frequency plasma treated turkey feathers as sorbent material was revealed. Removal of organic compounds occurs due to physical sorption of pollutants on the surface of feathers.

Keywords: turkey feathers, removal, sorption materials, waste water, petroleum products, ecology

Введение

Сегодня темпы развития нефтяной и нефтехимической промышленности продолжают увеличиваться, что оказывает негативное влияние на окружающую

среду. Выпуск нефти и нефтепродуктов, их перевозка, обработка и утилизация приводят к загрязнению водной среды нашей планеты. Это представляет серьезную угрозу, поскольку в различных водоемах предельно допустимые концентрации вредных веществ часто превышаются в несколько десятков раз. Загрязнение такими веществами приводит к появлению нефтяных пятен, которые, в свою очередь, приводят к затруднению процесса фотосинтеза в воде. Наблюдается образование нефтяной пленки, вызывающей нарушение всех физико-химических процессов, повышение температуры верхнего слоя воды и ухудшение газообмена. Многие способы очистки являются достаточно затратными, поэтому наилучшим решением является поиск новых, более эффективных и экономически выгодных, а, самое главное, экологически безопасных методов и технологий для сбора нефтепродуктов с поверхности воды.

К такому методу можно отнести использование отходов птицеперерабатывающей промышленности (перьев), которые могут решить несколько экологических проблем: очистить сточные воды, а также уменьшить количество отходов за счет их повторного применения. Известно, что эффективность сорбции зависит от сорбционного материала, а точнее от его качества. В настоящий момент интерес представляет изучение свойств кератинсодержащих материалов и их способности поглощать поллютанты с водной поверхности. Для эксперимента были взяты перья индюка, которые обладают способностью накапливать жироподобные вещества под кутикулярным слоем. Исходное перо в процессе сорбирования сохраняет свою структуру, коагулирует и становится удобным для сбора и утилизации. Однако наиболее актуальной проблемой, возникающей при использовании природных материалов в качестве сорбента, является отсутствие четкого определения свойств этих материалов. Решение данной проблемы лежит в их модификации и улучшении сорбционной способности благодаря обработке высокочастотной плазмой. Кроме того, такой процесс удаления нефтепродукта происходит быстрее и результативнее.

Использование высокочастотной плазмы пониженного давления экологически безопасно и потребляет меньше энергии. Из-за небольшого объема разрядной камеры плазмохимического реактора потребляемая мощность сравнительно невелика. Ввод большого количества энергии при низкой общей стоимости этой энергии позволяет существенно снизить стоимость технологий очистки воды.

Объекты и методика экспериментальных исследований

Исследована сорбция с водной поверхности перьями индюка нефти и масел. Так, сорбатами служили образцы нефти девонского и карбонового отложений, а также отработанные индустриальные масла марок И-20А, И-40А и авиационное гидравлическое масло марки АМГ-10. Выделены основные характеристики исследуемого материала, а именно водопоглощение, масло- и

нефтеемкость, которые были получены в результате его выдержки в течение определенного времени в загрязненной водной среде.

Максимальные значения после проведения эксперимента показали, что полное поглощение перьями поллютантов происходит первые 15 минут, после чего объем впитываемого вещества почти не изменяется. Это можно заметить исходя из рисунков 1-3. Также при работе было отмечено, что количество остаточной нефти на водной поверхности тем больше, чем больше ее начальный объем.

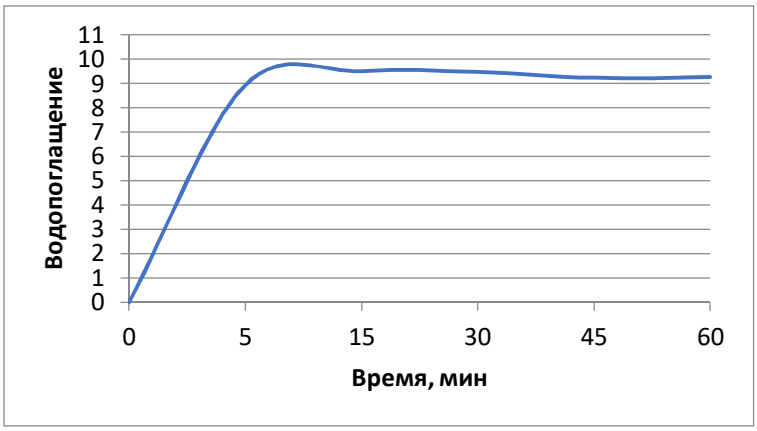


Рисунок 1 – График зависимости водопоглощения СМ от времени

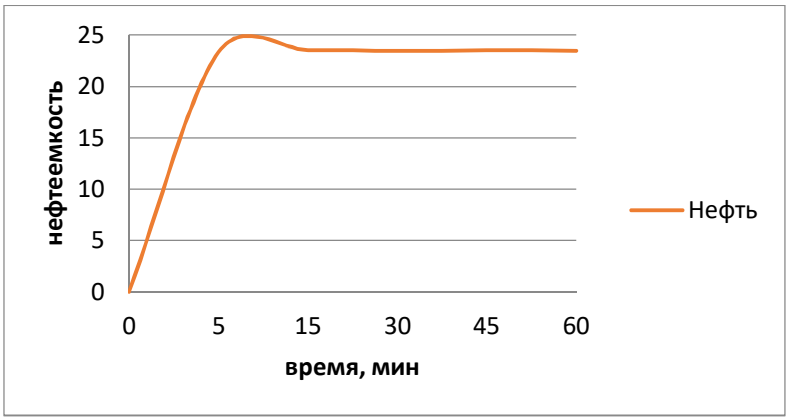


Рисунок 2 – График зависимости нефтеемкости СМ от времени

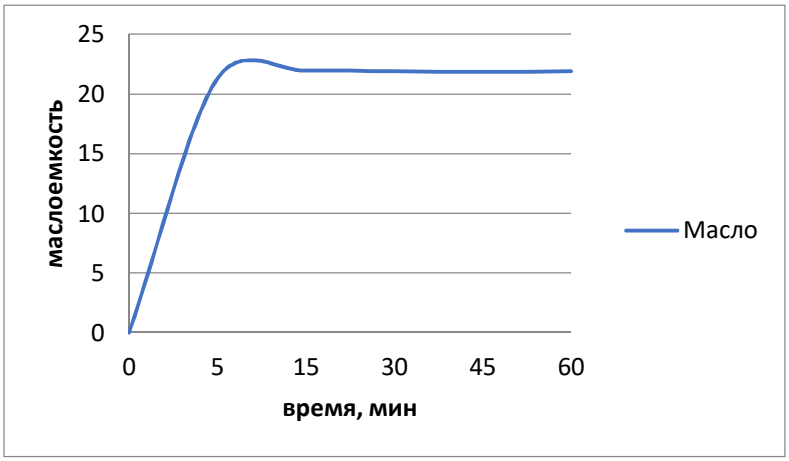


Рисунок 3 – График зависимости маслоемкости СМ от времени

Найдено, что степень удаления масел после очистки составляет 95-98%, это говорит о хорошей эффективности данного метода очистки сточных вод. Однако, чтобы достичь наилучших результатов, следует произвести модификацию сорбционного материала путем обработки их высокочастотной плазмой пониженного давления для повышения гидрофобных свойств перьев.

Модификация проводилась с использованием 3-х режимов и 2-х газов при давлении Р=26,6 Па в течение 3 минут:

– метан

– аргон-пропан (в соотношении 70:30)

Были проведены эксперименты с обработанными перьями, аналогично с нативными по идентичным методикам. Исследование установило, что при очистке загрязненных водных поверхностей эффективнее использование обработанных плазмой перьев. По полученным данным было установлено, что сорбция масла происходит лучше с помощью перьев, обработанных с использованием метана. Следовательно, девонскую нефть лучше сорбировать с помощью метана, а карбоновую – аргон-пропана.

Преимущества модификации исследуемого материала ВЧ плазмой:

– плазменная обработка не влияет на изменение химической структуры биополимеров образцов (рисунки 4-5)

–уменьшение водопоглощения на 60%

– увеличение масло-/нефтеемкости на 2,5%

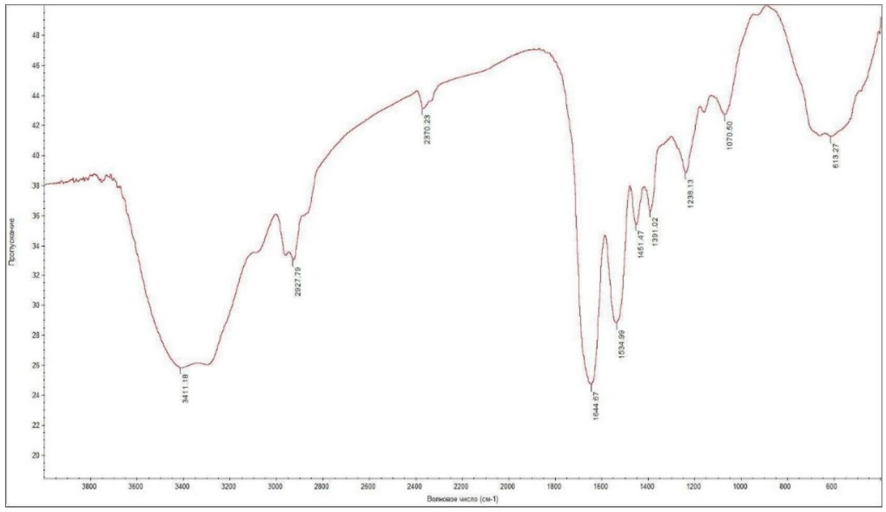


Рисунок 4 – ИК-спектр нативных перьев индюка

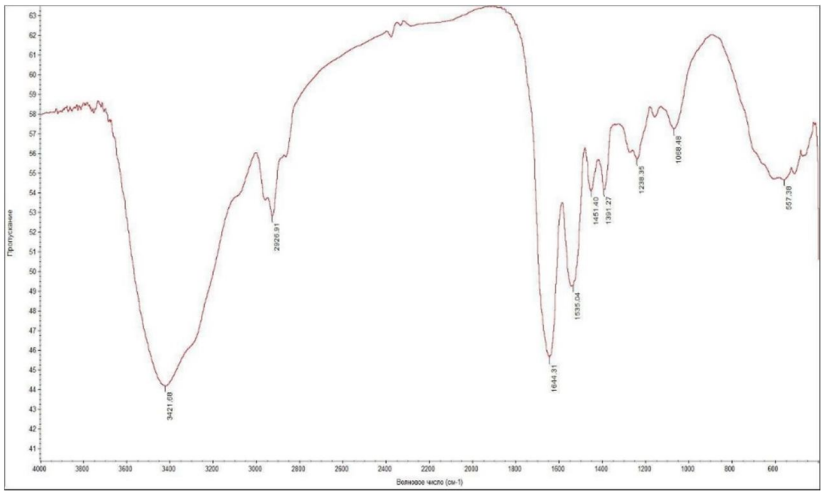


Рисунок 5 – ИК-спектр обработанного плазмой в среде пропана с бутаном.

Заключение

Определены время и параметры необходимого оборудования для обработки материала, при которых достигаются наилучшие сорбционные

характеристики при удалении нефтепродуктов с водной поверхности перьями индюка. Таким образом, показано, что перья птиц являются эффективными сорбционными материалами для извлечения загрязняющих органических веществ из природных и сточных вод, позволяя решать задачу рекуперации кератинсодержащих отходов птицеводства.

Список литературы:

1. Сироткина Е. Е., Новоселова Л. Ю. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов // Химия винтересах устойчивого развития – 2005. – №3. – С. 359 – 377.

2. Двадненко М.В., Привалова Н.М., Кудаева И.Ю., Степура А.Г. Выбор адсорбента для очистки сточных вод // Современные наукоемкие технологии. − 2010. − №10. − С.213–214.

3. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы:

учебник для студентов вузов / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. Министерство образования и науки Российской Федерации – 2-е изд. перераб.и доп. – Самара:ИЛКОМ, 2013. – 488, с. – Текст:непосредственный.

4. Месяц С.П. Версойл - природный сорбент для снижения нефтяных загрязнений // Наука Москвы и регионов. 2004. № 2. С. 64-69

5. Родионов Д.И., Клушин В.П., Торочешников И.С. Техника защиты окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Химия, 2000.

6. Санатуллова З.Т. Удаление масел с водной поверхности плазмомодифицированными отходами валяльно-войлочного производства / З. Т. Санатуллова // Диссертация на соискание ученой степени к.т.н.; Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2017. – С. 56-61. – Библиогр.: с. 184–190. – Текст непосредственный.

7. Абдуллин И. Ш. Получение сорбентов с помощью плазмы / И.Ш. Абдуллин, И.Г. Гафаров, И.Х. Исрафилов, Г. Сентдъёрди // Экология и промышленность России. – 2002. − № 3. – С.15-18.

8. Шведчиков Г.В. Новая технология борьбы с нефтяными загрязнениями на основе гидрофобных и олеофильных сорбентов // Общество. Среда. Развитие. 2010. №3. С. 225 - 228

9. Лобзов К. И. Рационально использовать отходы переработки птицы / К. И. Лобзов, В. Г. Волик // Мясная индустрия СССР. – 1980. – № 4. – С. 23-25.

УДК 331.45

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ГУ МЧС РОССИИ ПО РТ

Студент (гр.422-М12): Самаркин А.
Научный руководитель к.п.н., доцент Хасанова В.К.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Основной задачей руководства МЧС России является обеспечение и создание здоровых и безопасных условий труда, предупреждение травматизма и несчастных случаев, профилактика бытового травматизма и обучение личного состава по охране труда, обеспечение надлежащих санитарно-гигиенических условий для сотрудников, проведение лечебно-профилактических, организационно-технических, реабилитационных мероприятий, которые должны обеспечивать жизнь и здоровье личного состава в процессе их трудовой деятельности.

Ключевые слова: анализ, травматизм, охрана труда, мероприятия, инструктажи, средства индивидуальной защиты

ANALYSIS OF THE STATE OF WORKING CONDITIONS IN THE DIVISIONS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Student (gr.422-M12): A. Samarkin Scientific supervisor Ph.D., Associate Professor V.K. Khasanova.
Department of Industrial Safety

Abstract: The main task of the leadership of the Ministry of Emergency Situations of Russia is to ensure and create healthy and safe working conditions, prevent injuries and accidents, prevent domestic injuries and train personnel on labor protection, ensure proper sanitary and hygienic conditions for employees, conduct therapeutic and preventive, organizational and technical, rehabilitation measures that should ensure the life and health of personal the composition in the course of their work.

Keywords: analysis, injuries, occupational safety, events, briefings, personal protective equipment

Деятельность Главного управления МЧС России по Республике Татарстан по вопросам охраны труда организована и проводится в соответствии с требованиями Трудового кодекса Российской Федерации. Она направлена на обеспечение и создание здоровых и безопасных условий труда, предупреждение травматизма и несчастных случаев, профилактику бытового травматизма, проведение специальной оценки условий труда и обучение личного состава по охране труда, обеспечению надлежащих санитарно-гигиенических условий, проведение организационно-технических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий, обеспечивающих жизнь и здоровье личного состава в процессе их трудовой деятельности.

Исходя из проведенного анализа, выяснилось, что основной проблемой является недостаточное финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда, снижению травматизма и гибели личного состава сотрудников МЧС России по Республике Татарстан.

В ходе анализа было проведено 7 проверок структурных подразделений и выявлено 32 нарушения требований охраны труда. При этом анализировались произошедшие пожары на предмет нарушения участниками тушения пожаров правил по охране труда. В ходе анализа выявлено 1 нарушение и привлечено к дисциплинарной ответственности 2 человека за нарушения правил охраны труда личным составом при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

При этом все нарушения можно структурировать по следующим признакам:

- инструктажи на рабочем месте по охране труда с личным составом подразделения проводятся не в полном объеме, отсутствуют подписи личного состава;
- в личных карточках учёта выдачи СИЗ и арматурных карточках личного состава отсутствуют отметки о выдаче отдельных видов средств индивидуальной защиты и сведения о ростовке;
- вторая ступень трехступенчатого контроля проводится не установленным порядком;
- не ведутся журналы учёта и выдачи инструкций по охране труда.

В системе профессиональной подготовки с личным составом изучаются обзоры и анализы по охране труда, подробно разбираются и обсуждаются произошедшие несчастные случаи с записью в учебных журналах, а также ведётся контроль своевременного проведения инструктажей по охране труда с личным составом. Основной акцент при этом делается на следующие вопросы:

- наличие и правильность ведения документации по охране труда, и по электробезопасности;
- наличие обучения по охране труда у руководителей и ответственных за организацию работы по охране труда;
- обеспеченность личного состава сертифицированными средствами индивидуальной защиты (специальной защитной одеждой, средствами защиты рук и ног и т.д.);
- проведение испытаний пожарно-технического инвентаря и оборудования, наличие актов, записей в журналах и маркировки об испытании;
- проведение проверки на наличие инструкций по охране труда на рабочих местах и должностных обязанностей сотрудников (работников).

Организованы беседы с личным составом по вопросам охраны труда, на которых рассматриваются следующие вопросы:

- итоги проверок состояния условий и охраны труда;
- анализ производственного травматизма и профзаболеваний;
- анализ нарушений, допущенных личным составом в области охраны труда;
- информирование личного состава о состоянии условий и охраны труда на рабочих местах по итогам СОУТ (специальной оценки условий труда);
- доведение до личного состава информации об их ответственности за соблюдение требований по охране труда;
- доведение до личного состава новых нормативных правовых документов по охране труда.

Список литературы:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 04.08.2023, с изм. от 19.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023)

2. Родионова, О. М. Охрана труда : учеб. для сред. проф. образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 113 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490964 (дата обращения: 04.04.2022)

3. Анализ нормативных заданий для управления профессиональной подготовкой пожарных на примере зарубежных стран / Шипилов Р.М., Казанцев С.Г., Захаров Д.Ю., Семенов А.О.

УДК 621.65.05

МИЦЕЛЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ВЯЗКОУПРУГИМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ЦВИТТЕРИОННОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА

Магистр: Сергеева Д.А.
Научный руководитель к.х.н. доцент каф. «ХТПНГ»: Куряшов Д.А.
Бакалавр: Шапошников А.Д.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация. В статье рассматривается актуальный вопрос изучения персистентной длины вязко-упругих растворов на основе цвиттерионного поверхностно-активного вещества, которая позволяет регулировать свойства данных мицеллярных систем.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, мицеллярные системы, диффузиооно-волновая спектрометрия.

MICELLAR SYSTEMS WITH ADJUSTABLE VISCOELASTIC PROPERTIES BASED ON ZWITTERIONIC SURFACTANT

Master's degree: Sergeeva D.A.
Scientific supervisor Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department. "KHTPNG": Kuryashov D.A.
Bachelor: A.D. Shaposhnikov.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract. The paper deals with the topical issue of studying the persistence length of viscoelastic solutions based on zwitterionic surfactant, which allows to regulate the properties of these micellar systems.

Key words: surfactants, micellar systems, diffusion-wave spectrometry.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) нашли широкое применение более, чем в ста отраслях народного хозяйства, таких как: сельская

промышленность, медицина, нефтяная и пищевая промышленности и во многих других немаловажных областях.

По сравнению с растворами индивидуальных ПАВ, их смеси демонстрируют большое разнообразие возможного поведения и позволяют более эффективно регулировать свойства мицеллярных систем [1]. Особый интерес исследователей вызывают ПАВ, при смешении которых в растворе образуются длинные цилиндрические смешанные мицеллы, которые способны образовывать сетку топологических зацеплений, в результате чего раствор приобретает вязкоупругие свойства [2,3].

Полученные результаты исследований в публикациях [4-7] показали возможность изучения микроскопической динамики полимерных растворов с коллоидными частицами, а именно получение зависимости среднеквадратичного смещения маркер-частиц, с помощью диффузионно-волнового спектрометра.

В данной работе для определения среднеквадратичного отклонения ⟨Δr^2 (t)⟩ частиц-маркер был использован метод оптической пассивной микрореологии - диффузионно-волновая спектроскопия [6-7], который позволяет вычислить значения модулей упругости (накопления) G' и вязкости (потери) для водных растворов олеиламидопропилбетаина (ОАПБ) и додецилбензолсульфоната натрия (ДБСН) в диапазоне частот до 1 млн. рад/с (рисунок 1) [4].

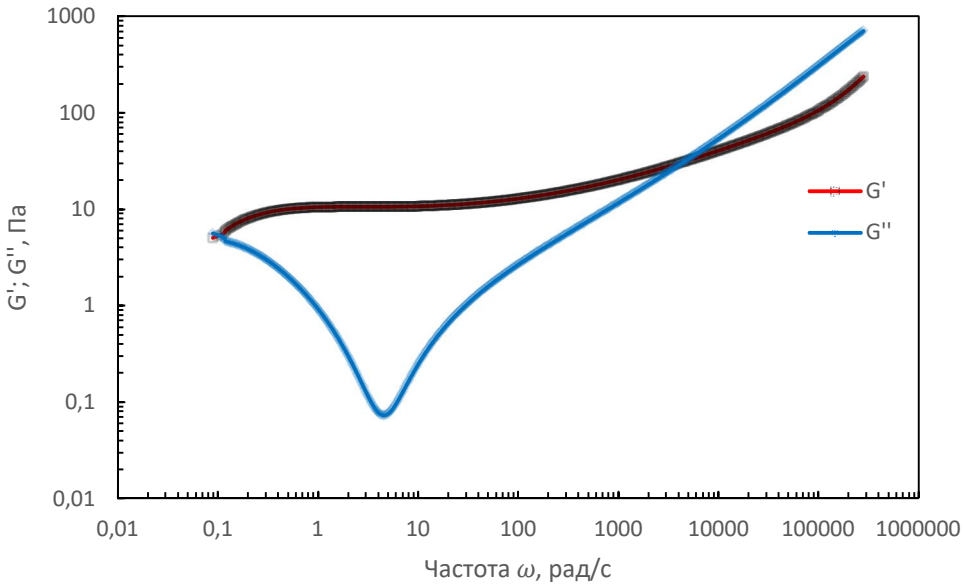


Рисунок 1 – Зависимость упругой G' и вязкой G'' от частоты ω

Существует три способа [4, 5-7] обработки зависимости модулей упругости и вязкости от частоты до 10^6 рад/с, полученных с помощью прибора DWS Rheolab, для вычисления персистентной длины l_p.

При малых временах воздействия, а именно меньше времени жизни и времени рептации, на образец, т.е. при частотах свыше 1 тыс. рад/с в растворе проявляется Раузовское движение и так называемый «дышащий» режим (breathing mode) [4], и в данной области частот кривые модуля упругости G' и

модуля вязкости G'' возрастают согласно степенной зависимости $\sim\omega^{5/9}$ (рисунок 2) [5, 6-7].

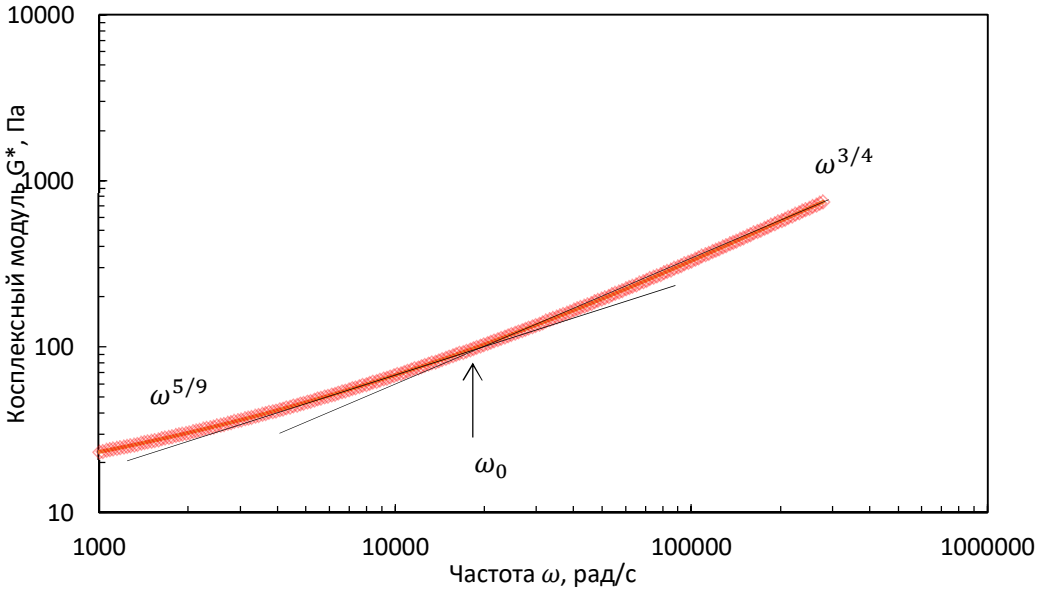


Рисунок 2 – Зависимость комплексного модуля сдвига от частоты ω, сплошные линии отвечают скейлинговым зависимостям $G^* = \omega^{\frac{3}{4}}$ и $G^* = \omega^{\frac{5}{9}}$.

При еще более малых временах воздействия на образец, а именно при частотах ω свыше 10 тыс. рад/с, отклик системы определяется релаксационными процессами отдельных сегментов Куна, и кривые модулей упругости (накопления) G' и вязкости (потери) для исследуемой области частот возрастают пропорционально частоте в степени 3/4. Такой показатель степени был теоретически предсказан Маккинтошем [7], Гиттесом и Морзе [8] (рисунок 3).

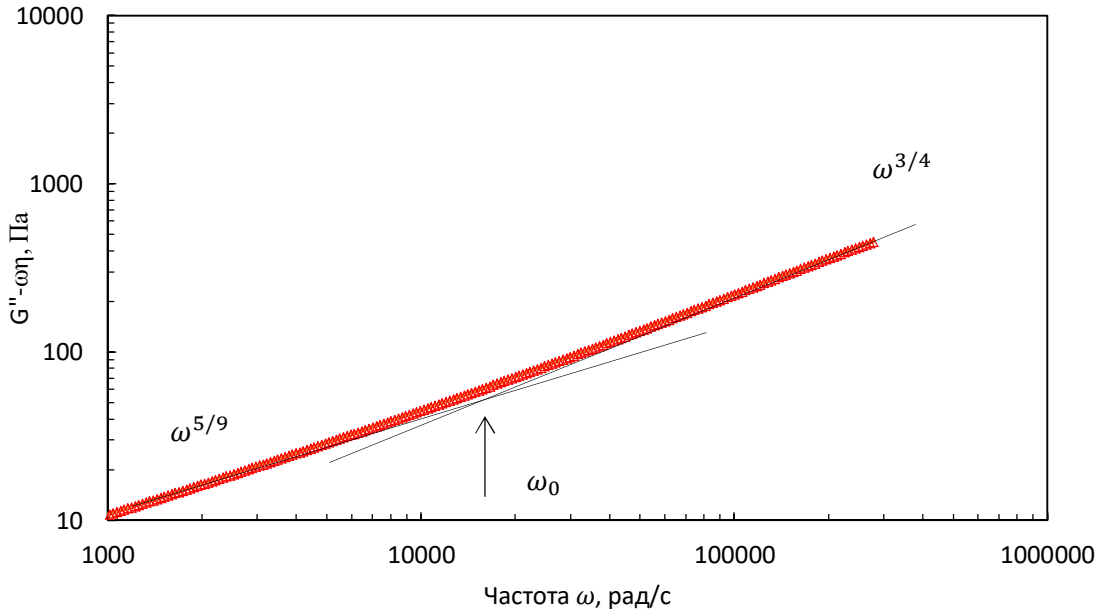


Рисунок 3 – Зависимость $G'' - \omega\eta_s$ от частоты ω для определения частоты ω_0, сплошные линии отвечают скейлинговым зависимостям $G'' - \omega\eta_s = \omega^{\frac{3}{4}}$ и $G'' - \omega\eta_s = \omega^{\frac{5}{9}}$

Таким образом, метод, используемый в данной работе, позволяет выделить константу диффузионно-волнового спектрометра, учитывающую скейленговую зависимость данных модуля вязкости G'' или комплексного модуля G^* от частоты $\omega^{3/4}$ в области высоких частот и персистентную длину: $K_{DWS} = \frac{1}{15}\rho k l_p (\frac{2\zeta}{k})^{\frac{3}{4}} \omega^{3/4}$ [3, 4-6, 7-8].

Список литературы:

1. Куряшов, Д.А. Структурные и вязкоупругие свойства смешанных мицеллярных растворов олеиламидопропилбетаина и анионного ПАВ / Д.А. Куряшов, Н.Ю. Башкирцева, И.Н. Дияров // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 6. – С. 385-390.

2. Synergistic Sphere-to-Rod Micelle Transition in Mixed Solutions of Sodium Dodecyl Sulfate and Cocoamidopropyl Betaine / N.C. Christov, N.D. Denkov, P.A. Kralchevsky, K.P. Ananthapadmanabhan, A. Lips // Langmuir. – 2004. – V.20. – P.565-571.

3. Mixed Solutions of Anionic and Zwitterionic Surfactant (Betaine): Surface-Tension Isotherms, Adsorption, and Relaxation Kinetics / K.D. Danov, S.D. Kralchevska, P.A. Kralchevsky, K.P. Ananthapadmanabhan, A. Lips // Langmuir. – 2004. – V.20. P. - 5445-5453.

4. Granek, R. Stress relaxation in living polymers: results from Poisson renewal model / Granek R., Cates M.E. // J. Chem. Phys. – 1992. – T.96 – №6 – P. 4758.

5. Berne, B.J. Dynamic light scattering / Berne B.J. and Pecora R. / John Wiley & Sons // New York - P.1976.-376.

6. Johnson, J. H., Lowcoherence heterodyne photon correlation spectroscopy / Johnson J. H., Siefken S. L., Schmidt A., Corey R., and Saulnier P. // Appl. Opt. 1998, V. 37, N.10. - P. 1913-1916.

7. Boas, D. A., Spatially varying dynamical properties of turbid media probed with diffusing temporal light correlation / Boas D. A. and Yodh A. G. // J. Opt. Soc. Am. A. 1997., V. 14.N.1., P. 192-215.

8. Durian, D.J., Accuracy of diffusing-wave spectroscopy theories / D.J. Durian // Phys. Rev. E. 1995., V. 51., P. 3350-3358.

9. Gittes, F. Dynamic shear modulus of a semiflexible polymer network / Gittes F., MacKintosh F.C. // Physical Review E – 1998. – T. 58 – № 2 – P. 1241–1244.

УДК 656.71:629.7.08

РАЗРАБОТКА ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ I ТИПА НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

Магистр: Сергеева Д.А.
Научный руководитель: к.х.н. доцент каф. «ХТПНГ»: Куряшов Д.А.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация. В статье рассматривается актуальность использования противообледенительных жидкостей для защиты авиатранспорта, а также важные вопросы того, чтобы использовать отечественные компоненты в составе данных жидкостей в связи со сложившейся конкуренцией и политической ситуацией.

Ключевые слова: противообледенительная жидкость, обработка, воздушное судно, отечественный аналог, авиатранспортная отрасль.

DEVELOPMENT OF DE-ICING FLUID TYPE I BASED ON ETHYLENE GLYCOL

Master's degree: Sergeeva D.A.
Scientific supervisor Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department. "KHTPNG": Kuryashov D.A.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract. The article discusses the relevance of the use of de-icing fluids for the protection of air transportation, as well as important issues of using domestic components in the composition of these fluids due to the current competition and political situation.

Key words: de-icing fluid, treatment, aircraft, domestic analog, airline industry.

В настоящее время во всём мире функционирование авиатранспорта определяет эффективность и устойчивость развития экономики страны, но особенное значение он имеет для России. К апрелю 2022 года парк коммерческих самолетов всех российских авиакомпаний насчитывал 1287 единиц [1] и поэтому вопросы безопасности полетов в авиации занимают первостепенное место.

В современной авиации безопасность полетов определяется различными направлениями подготовки к полетам. Одно из таких направлений — это предполетная противообледенительная защита корпуса воздушного судна (ВС). Даже небольшое количество льда или снега толщиною всего 0,36 мм может вызвать шероховатость поверхности самолета, вследствие которой машина

теряет маневренность и взлетает более тяжело. Так отказ от противообледенительной обработки при наличии снежно-ледяных отложений на внешних поверхностях ВС закончился крушением авиалайнера ATR 72-201 под Тюменью 2 апреля 2012 года: из 43 человек на его борту погибли все 4 члена экипажа и 29 пассажиров.

Таким образом, перед вылетом воздушное судно (ВС) должно в обязательном порядке проходить обработку антиобледенительной жидкостью (anti-icing fluids) – "анти-айсинг", которая заключается в опрыскивании поверхностей специальными противообледенительными жидкостями (ПОЖ).

В современной гражданской авиации применяются четыре типа ПОЖ — Тип I, II, III, IV [3]. Все эти жидкости являются антифризами, то есть, имеют температуру замерзания значительно ниже температуры замерзания воды (0°C). При нанесении на поверхность самолета эти жидкости расплавляют снег, ледяной налет и, оставаясь на поверхности в виде тонкого слоя, препятствуют на некоторое время образованию нового льда [4].

Большое значение имеет возможность быстрого производства и доставки компонентов ПОЖ. Зимний сезон 2010—2011 гг. показал, что зарубежные поставщики, даже при условии полной лояльности, не могут обеспечить быстрые поставки большого количества жидкостей при наступлении критических погодных условий.

Наиболее крупными мировыми разработчиками и производителями противообледенительных жидкостей являются компании Clariant GmbH (Германия), Killfrost Ltd (Англия), DOW Chemical (США), Octagon Process Inc (США). На долю этих четырех компаний приходится 41% всех одобренных AMIL жидкостей Тип I, 58% Тип II, 100% Тип III и 75% Тип IV.

При этом лидирующую позицию занимает компания Clariant, в «арсенале» которой имеется 8 жидкостей Тип I, по 3 жидкости Тип II и Тип IV, и единственная в мире жидкость Тип III «Safewing MP III 2031 ECO». Из отечественных же разработок в списках AMIL присутствует только одна жидкость Тип I «Арктика ДГ» производства НПП «Арктон». Отметим, что это единственная жидкость на основе диэтиленгликоля.

Лидирующие мировые компании из Северной Америки, Европы и Китая, как обладатели технологий производства ПОЖ, используя свои монопольные преимущества, стараются удерживать на российском рынке высокие цены на свои продукты и не допускать развития отечественного производства. Кроме того, в сложившейся политической ситуации включение санкционных механизмов может создать существенный дефицит антиобледенительных жидкостей в натуральном выражении. Однако, в настоящее время расширяется отечественное производство сертифицированных ПОЖ различными кампаниями [3, 4].

Нельзя недооценивать роль, важность, возможность быстрого производства и доставки этих авиационных компонентов. Достаточно вспомнить коллапс авиационных перевозок в европейских и российских аэропортах в 2011 году, связанный с отсутствием необходимого количества жидкости, в период

экстремальных погодных условий — замерзающего дождя. Не забываются случаи авиационных катастроф из-за обледенения самолетов, повлекшие гибель людей.

Таким образом, в настоящее время форсированные исследования в области разработки ПОЖ, состоящего из отечественных компонентов без импортных добавок, позволяют в перспективе увеличить производство ПОЖ в России и обеспечить потребности воздушного флота.

Список литературы:

1. Статистика Минтранса: сколько у России сейчас самолетов и каких [Электронный ресурс] / Ассоциация туроператоров. URL: https://www.atorus.ru/news/presscentre/new/59791.html?ysclid=lon2668m3q727049123(дата обращения: 18.12.2023).

2. Перевозки пассажиров по видам транспорта общего пользования [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/transport (дата обращения: 18.12.2023).

3. Жидкости для антиобледенительной обработки самолётов [Электронный ресурс] / Новые химические технологии. Аналитический портал химической промышленности. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=7509 (дата обращения: 19.12.23).

4. Российское производство ПОЖ мирового уровня [Электронный ресурс] / Противообледенительные жидкости для гражданской авиации. URL: https://www.safewing.ru/articles (дата обращения: 19.12.23).

УДК 665.66

ОСНОВНЫЕ ОПАСНОСТИ ПРИ ОЧИСТКЕ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Студент (гр.422-М12): Сибгатуллин Р.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Хасанова В.К.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Наиболее опасными являются резервуарные парки и нефтеперекачивающие станции, в технологических процессах которых обращается большое количество нефтепродуктов, которые могут служить источниками взрывов и пожаров. Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на объектах подобного рода является открытый огонь при несоблюдении мер пожарной безопасности. Последствиями этого являются не только разрушение технологического оборудования, трубопроводных систем и производственных сооружений, негативное воздействие на окружающую природную среду, но также и возникновение несчастных случаев, получение травм работниками и даже гибель людей.

Ключевые слова: нефть, резервуарный парк, магистральный трубопровод. опасные ситуации, причины аварий, пожаро-взрывоопасное вещество, методы повышения безопасности

THE MAIN HAZARDS WHEN CLEANING RESERVOIRS FROM BOTTOM SEDIMENTS

Student (gr.422-M12): Sibgatullin R.
Scientific supervisor Ph.D., Associate Professor V.K. Khasanova.
Department of Industrial Safety

Abstract: The most dangerous are tank farms and oil pumping stations, in the technological processes of which a large number of petroleum products are processed, which can serve as sources of explosions and fires. The main causes of emergencies at facilities of this kind are open fire in case of non-compliance with fire safety measures. The consequences of this are not only the destruction of technological equipment, pipeline systems and production facilities, negative impact on the environment, but also the occurrence of accidents, injury to workers and even the death of people.

Keywords: oil, tank farm, main pipeline. dangerous situations, causes of accidents, fire and explosive substances, methods of increasing safety

Нефтеперекачивающая станция НПС «Калейкино» введена в эксплуатацию в 1971 году. Она является структурным подразделением Ромашкинского районного нефтепрводного управления (РРНУ) АО «Транснефть-Прикамье» и представляет собой комплекс сооружений и устройств для приема, накопления и перекачки нефти на заводы центральной России, а также в страны ближнего зарубежья.

Основным направлением деятельности является эксплуатация резервуарного парка, насосных агрегатов по перекачке нефти, магистрального трубопроводного транспорта, транспортировка и хранение нефти. Производственная площадка НПС расположена около г. Альметьевск в Республике Татарстан.

Резервуарный парк состоит из 48 вертикальных стальных наземных резервуаров, в которых хранятся нефтепродукты для перекачки. В резервуарах хранится высокосернистая нефть (содержание серы 3,5%), Высокосернистую нефть относят ко 2-му классу опасности, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) потому что температура вспышки ниже -34^{o}С. Данная нефть, применяемая на НПС, является пожаро-взрывоопасным веществом и при ее использовании необходимо учитывать все факторы, которые могут повлиять на изменение пожаро-взрывоопасных свойств этого вещества.

Особенно опасными являются резервуарные парки и нефтеперекачивающие станции, в технологических процессах которых

обращается большое количество нефтепродуктов, которые могут служить источниками взрывов и пожаров. Основными причинами их возникновения является открытый огонь при несоблюдении мер пожарной безопасности.

Резервуарная тара зарекомендовала себя как единственно приемлемая для хранения, сбора и транспортировки нефти и нефтепродуктов. Она долговечна и эффективна, но все ее качества со временем теряются из-за неправильного обслуживания. Поэтому, во избежание износа дорогостоящего оборудования и создания аварийных ситуаций, регламент эксплуатации предписывает проведение регулярной чистки емкостей, в которых хранилась нефть. При использовании резервуаров для нефтепродуктов обязательным является их своевременная очистка, производимая в соответствии с нормативными документами, в которых описывается порядок обязательных действий по зачистке контейнеров от осадков и отложений, а также основные принципы чистки.

При очистке резервуаров от донных отложений ***запрещается***:

-Проведение работ в темное время суток

-Ношение синтетической одежды и обуви с металлическими накладками

-Использование подручных средств при работе на высоте

-Нахождение посторонних людей, не связанных с проводимыми работами.

Пренебрегая этими правилами, при проведении газоопасных работ в резервуарах, могут возникнуть взрывы, пожары. В качестве примера подобного ЧС, приведу события, произошедшие в декабре 2019 года при выполнении работ по зачистке от донных отложений РВСП-20000 № 37 на НПС «Калейнино» Ромашкинского РНУ АО «Транснефть-Прикамье»: взрыв произошел в каре резервуара и привёл к отрыву днища, выбросу из резервуара и возгоранию остатков донных отложений и нефти в резервуаре и внутри обвалования. В Результате аварии 2 работника, находившиеся внутри резервуара, погибли.

В ходе расследования, проведённого следственным комитетом, было установлено, что трагедия произошла в результате многочисленных нарушений, допущенных при ведении работ:

- рабочие находились внутри резервуара без противогазов, страховочных поясов и верёвок
- рабочие не использовали газовые анализаторы для обнаружения потенциально взрывоопасных концентраций горючих газов и паров в воздухе
- одежда погибших была из синтетических тканей
- был установлен факт курения в резервуаре
- должностными лицами не осуществлялся должный контроль за соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности на объекте.

Из всего этого можно сделать следующие выводы, что причинами большинства аварийных ситуация являются:

- «человеческий фактор»,

- несоблюдение сотрудниками требований охраны труда и промышленной безопасности,
- не применение работниками средств индивидуальной защиты,
- отсутствие должного контроля за соблюдением требований безопасности со стороны должностных лиц, руководства и контролирующих органов.

Список литературы:

1. Губайдуллина А.Р., Федосов А.В., Абдрахманова Э.Н., Шайбаков Р.А. Анализ основных факторов эффективности интегрированной системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] / А.Р. Губайдуллина, А.В. Федосов, Э.Н. Абдрахманова, Р.А. Шайбаков // Нефтегазовое дело. - 2019. - № 4.
2. ФЗ от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 15234/ (дата обращения 13.05.2020)
3. Постановление Правительства РФ от 10 марта 1999 г. № 263 " Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте" [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. Режим доступа:

УДК 676.038

ПЕРЕРАБОТКА БУМАГИ: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Студент: Сидоркина О.А.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Герке Л.Н., доцент Князева А.В.
Кафедра химической технологии древесины

Аннотация: Вторичная переработка бумаги является наиболее экологичным способом обращения с отходами, а использование переработанных волокон дополняет потребность в первичном древесном волокне для удовлетворения общественного спроса на бумагу и картон. Возможность вторичной переработки является одним из ключевых экологических преимуществ целлюлозных волокон, наряду с возобновляемостью, биоразлагаемостью и ролью устойчиво управляемых лесов в снижении выбросов CO_2.

Ключевые слова: переработка бумаги, целлюлоза, бумажная промышленность, вторичное сырье, отходы.

PAPER RECYCLING: ENVIRONMENTAL IMPACT AND SOCIO-ECONOMIC IMPORTANCE

Student: Sidorkina O.A.
Scientific adviser candidate of Technical Science, docent Gerke L.N.,
docent Knyazeva A.V.
Department of Wood Chemical Technology

Abstract: Recycling paper is the most environmentally friendly way to manage waste, and the use of recycled fibers complements the need for virgin wood fiber to meet public demand for paper and paperboard. Recyclability is one of the key environmental benefits of cellulosic fibres, along with renewability, biodegradability and the role of sustainably managed forests in reducing CO_2 emissions.

Key words: paper recycling, cellulose, paper industry, secondary raw materials, waste products.

За последние несколько десятилетий восстановленная бумага и картон стали основным сырьем для бумажной промышленности [1]. Причины довольно очевидны: восстановленная бумага значительно дешевле, а ее переработка в целлюлозу требует гораздо меньше энергии, чем первичное сырье. Переработка бумаги и картона оказывает не только экономический эффект, но и приводит к увеличению использования энергии и ресурсов всей отрасли. В особенности, высокоразвитые страны с ограниченными лесными ресурсами, такие как Германия или Франция, а также другие страны с развивающейся экономикой, такие как Китай и Индия, сильно зависят от макулатуры.

Процесс переработки бумаги начинается с потребителя. После того, как бумажный продукт был использован, его можно утилизировать в контейнер для вторичной переработки. Основными источниками сбора бумаги являются торговля и промышленность (50%), домашние хозяйства (40%) и офисы (10%).

Европа занимает лидирующее положение в глобальной практике переработки бумаги, демонстрируя самый высокий уровень в мире. За ней следуют Северная Америка (66%) и Азия (54%). Особенно впечатляющим является тот факт, что в 16 европейских странах уровень переработки превышает 70%.

В контексте упаковочных материалов уровень переработки бумаги еще более высок: в Европе перерабатывается 83% бумажной упаковки. Это делает бумагу наиболее перерабатываемым упаковочным материалом, опережая металл (80%), стекло (75%) и пластик (42%).

Процент переработанной бумаги в России также определен, ежегодно перерабатывается 4,1 млн тонн бумаги и картона, что составляет 55% от общего объема образующихся бумажных отходов [2].

Продукцию бумажной промышленности можно разделить на четыре класса:

– Упаковочная бумага (картон, оберточная бумага);
– Бумага графическая (газетная и другая графическая бумага);
– Папиросная бумага (бытовая и санитарно-гигиеническая);
– Бумага для технических и других целей.

Бумага является важным компонентом для вторичной переработки в бумажной промышленности. Важно отметить, что наибольший объем потребления бумажного сырья приходится на упаковку (77,7% от общего объема), за ней следует графическая бумага (13,7%).

Существует два ключевых показателя, с помощью которых можно охарактеризовать степень переработки использованной бумаги и картона. Это коэффициент восстановления и коэффициент использования [3].

Коэффициент восстановления (%) — это количество бумаги в регионе, отправленной на переработку, разделенное на количество бумаги, потребляемой ежегодно в этом регионе, и умноженное все на 100.

Коэффициент использования (%) — это количество макулатуры, которая используется в качестве сырья в бумажной промышленности в определенном регионе, разделенное на объем производства бумаги в этом регионе и умноженное все на 100.

Коэффициенты использования макулатуры для производства различных видов бумаги значительно отличаются. Обладателями самых высоких показателей использования являются гофрированный картон и газетная бумага. Эти сорта бумаги лишены изысканного внешнего вида и имеют достаточно короткий срок службы. Стоит отметить, что с использованием макулатуры достигнуть высоких показателей прочности невозможно, а высокое содержание золы в ней не позволяет использовать ее в гигиенической бумаге. Поэтому, если требуется высокая белизна, прочность или мягкость, восстановленную бумагу можно использовать лишь в ограниченной степени. Чем выше требования, предъявляемые к бумаге, тем больше энергии необходимо затратить на ее производство.

Для поддержания высокого качества бумаги необходимо осуществлять ее отдельный сбор, исключая примеси других материалов. В результате бумага для вторичной переработки обычно проходит сортировку и затем транспортируется на бумажную фабрику с соблюдением соответствующих стандартов.

Процесс производства бумаги представляет собой устойчивый цикл [4]. Бумага перерабатывается в среднем 3,5 раза в год. Очень сложно напрямую сравнивать переработанное волокно с первичным волокном, поскольку и то, и другое имеет основополагающее значение для процесса производства бумаги. Переработанные волокна используются настолько эффективно, насколько это возможно, в то время как для пополнения и поддержания качественного процесса постоянно вводятся новые волокна. Некоторые сорта бумаги могут использоваться для вторичной переработки чаще, чем другие. Так, например, газетная и упаковочная бумага часто изготавливаются из 100% переработанного волокна. Важно учесть, что бумагу невозможно бесконечно перерабатывать из-за износа волокон, так как они становятся слишком короткими для повторного

использования при создании нового листа бумаги. Повторное использование переработанных волокон в бумажном производстве возможно до тех пор, пока они не станут непригодными. Далее происходит их утилизация в процессе вторичной переработки посредством сжигания для получения энергии. Максимум 67% – 73% волокнистых материалов, используемых для производства бумажных изделий, могут быть обеспечены макулатурой. Поэтому в производство бумаги должны быть введены свежие целлюлозные массы, чтобы сохранить прочность и качество волокна.

Преимуществами вторичной переработки бумаги являются увеличение запасов древесного волокна, экономия места на свалках, предотвращение выбросов парниковых газов в виде метана, выделяющегося при разложении бумаги на свалках, и сокращение количества энергии, необходимой для производства некоторых бумажных изделий. Производство переработанных волокон может привести к более высоким или более низким выбросам в окружающую среду, чем производство свежих волокон, в зависимости от типа выбросов, производимого продукта и используемого топлива.

Переработка бумаги — одна из наиболее хорошо зарекомендовавших себя схем переработки отходов, применяемых в настоящее время. Помимо того, что переработанная бумага является важным сырьем для бумажной промышленности, в нескольких исследованиях также было продемонстрировано, что переработка бумаги может принести значительные экологические выгоды с точки зрения жизненного цикла [5]. Таким образом, переработку бумаги можно считать выгодной как с точки зрения ресурсов, так и с экологической точки зрения, и ее следует максимально поощрять.

Список литературы:

1. Барсола И.С. Бумажный круговорот / И.С. Барсола, М.П. Ландеховская // Твердые бытовые отходы. – 2007. – № 6 (12). – С. 41 – 42.

2. Рыбин А.В. Переработка макулатуры сохранит леса России // Наука, техника и образование. – 2014. – № 3 (3). – С. 46 – 47.

3. Ervasti I. A global, comprehensive review of literature related to paper recycling: A pressing need for a uniform system of terms and definitions / I. Ervasti, R. Miranda, I. Kauranen // Waste Management. – 2016. – V. 48. – P. 64 – 71.

4. Кожевников С. Ю. Влияние циклов переработки макулатыры на длину волокон и качество бумаги и картона / С. Ю. Кожевников, И. Н. Ковернинский, А. В. Канарский // Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19. – №5. – С. 81 – 85.

5. Villanueva A. Paper waste – Recycling, incineration or landfilling? A review of existing life cycle assessments / A. Villanueva, H. Wenzel // Waste Management. – 2007. – V. 27. – N. 8. – P. 29 – 46.

УДК 66

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ АВТОМОБИЛЕЙ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДОВ

Хусаинова Э.Р. (512-М1)
Научный руководитель: к.п.н. доцент Исхакова Д.Д.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: Одним из важнейших потребителей полимерных материалов, за последнее десятилетие, является автомобилестроение. Полимер – это основа для создания новых конструкционных материалов, поскольку он недорогой, удобный в переработке, а также обладает универсальными эксплуатационными свойствами. Вследствие высокой коррозионной стойкости, износостойкости, малой плотности использование полимерного композиционного материала в производстве автомобилей обеспечивает экономию материальных и энергетических ресурсов, а также рост производительности труда.

Ключевые слова: полимер, автомобилестроение, полимерный композиционный материал, полиамид, армированное стекловолокно.

EXPERIENCE IN THE USE OF POLYAMIDE-BASED COMPOSITES IN CAR STRUCTURES

Khusainova E.R. (512-M1)
Scientific adviser PhD in Pedagogic sciences Associate Professor Iskhakova D.D.
Department of Innovation in Chemical Technology

Abstract: One of the most important consumers of polymer materials over the last decade is the automotive industry. Polymer is the basis for the creation of new structural materials, because it is inexpensive, easy to process, and also has universal performance properties. Due to its high corrosion resistance, wear resistance, and low density, the use of polymer composite material in the manufacture of automobiles provides savings in material and energy resources, as well as an increase in labor productivity.

Key words: polymer, automotive industry, polymer composite material, polyamide, reinforced glass fiber.

В 2022 году в наибольшей степени снизился поток европейских товаров, попавших под санкции: машины, оборудование, приборы, техника, необработанные материалы. Помимо того что импорт отдельных товаров из ЕС запрещен санкциями, Евросоюз осложнил доставку грузов из Европы в Россию. [1]

Полимерная промышленность постоянно развивается, регулярно создаются новые материалы, а физико-химические свойства уже известных

постоянно улучшаются. На основе полимерной матрицы разработано большое количество композитов, превосходящих по характеристикам прочности и другим параметрам часто используемые металлы, но при этом имеющих значительно меньшую массу. [2] Это создает возможности по применению материалов в автомобильном производстве, самолетостроении, космической отрасли.

Однако стоит заметить, что в Российской Федерации используют данный материал из зарубежных стран, не используя отечественный пластик, т.е. импорт – вопрос нехватки.

Особую позицию занимают в производстве автомобилей – полиамиды. Полиамид представляет ключевой материал для создания базальтового волокна, пленок, конструкционных пластиков, которые в свою очередь позволяют в разы увеличить характеристики и показатели многих деталей для автомобилей. [3] Так, пластики на основе полиамида имеют хорошую прочность, устойчивы к механическому износу, а также эксплуатироваться до температуры 140 градусов.

Преимуществом полиамида являются то, что их можно совместить с различными наполнителями, что позволяет создать полимерный композиционный материал с улучшенными характеристиками. В отдельных случаях содержание наполнителя может достигать 60 %.[4]

Если рассмотреть область применения полиамида в производстве автомобилей, то они разнообразны. Например, из полиамида наплавляют покрытие на поверхность деталей ходовой части, двигателя, рулевого механизма, коробки передач и заднего моста. Именно полимерное покрытие повышает износостойкость подвижных деталей и увеличивает срок их службы. Для такого покрытия зачастую используют ПА-11, возможно с добавками 2 – 4 % дисульфида молибдена или коллоидного графита.

В автомобилестроение также применяют следующие полиамиды и их стеклонаполненные модификации – ПА-610, ПА-12, ПА-46, ПА-6, ПА-66. [5]

ПА-610 – продукт поликонденсации соли себациновой кислоты с гексаметилендиамином. По значению показателя текучести расплава и модуля упругости он превосходит практически все термопласты, а сочетание небольшого водопоглощения с хорошими прочностными свойствами и тепломорозостойкостью делает возможным использования ПА-610 в ответственных деталях антифрикционного назначения. Однако применение ограничено его высокой стоимостью. ПА-610 используют для изготовления: вкладыши и втулки опорных тяг рулевой трапеции, ручки фиксаторов шарнира, вкладыши и рычаги управления коробкой передач, фильтр топливного насоса, зубчатые передачи, уплотнительные устройства, муфты, подшипники скольжения, лопасти винтов, стойкие к действию щелочей, масел, а также антифрикционные покрытия металлов и др. втулки и вкладыши.

Для изготовления масляных фильтров автомобилей используют ПА-66, поскольку именно он делает их более устойчивыми к гидролизу. Данное свойство полиамида, позволяет применять его в автомобилестроении при контакте с охлаждающимися жидкостями, а также горячим воздухом, в

частности, для производства термостатов. Отличительной чертой данной марки полиамида является хорошая совместимость с хладогентами, стойкость к динамическим нагрузкам в интервале температур от - 50 до + 140 градусов, высокая ударная вязкость, низким удельным весом, легкость переработки и монтажа, а также длительный срок службы.

ПА-46 – это полиамид, который зачастую используют для производства деталей системы охлаждения двигателя. Это материал, который обладает высокой теплостойкостью, хорошей вязкостью при низких температурах, жесткостью в широком диапазоне температур, а также химической стойкостью и износостойкостью. [6]

Таким образом, стоит сделать вывод о том, что полиамид и композиты на их основе нашли широкое применение в конструкциях автомобилей и могут быть с успехом использованы для замены дорогостоящих металлов, поэтому необходимо создать свое производство такого полимерного материала на территории Российской Федерации.

Список литературы:

1. Импорт из Европы: что изменили санкции и как будет в 2023-м? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.retail.ru/articles/import-iz-evropy-chto-izmenili-sanktsii-i-kak-budet-v-2023-m/, свободный.

2. Полимеры в машиностроении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.virtulab.net, свободный.

3. Кацевман М. Не просто легче – надежнее и прочнее // Наука и жизнь. – 2003. – № 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nkj.ru, свободный.

4. Буря А.И., Ткаченко Э.В., Чигвинцева О.П. Полиамидные композиты: свойства и применение// Композитные материалы, 2009. - Том 3, №1. - С. 4 - 21.

5. Вадас Емил. Ремонт и изготовление деталей машин направлением полиамида//Пластмассы, 1983. - №7. – С. 50 - 51.

6. О стойкости полиамидов к длительному воздействию нефтепродуктов и воды / Ю.М. Михеев, С.В. Левинин, О.Д. Харламова, Г.И. Грачева // Транспортировка и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. - М. Ф, 1981. - №2. – С. 11 - 13.

УДК 665.939.57

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ПЛАСТИН ПОЛИАМИДА-6 НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ

Студент: Фарваева Э.Р.
Научный руководитель: д.х.н., профессор Ключников О.Р.
Кафедра технологии пластических масс

Аннотация: Исследование адгезионной прочности полиамидных пластин показало эффективность этил-2-цианоакрилатных клеев в сравнении с эпоксидными и полихлоропреновыми составами. Квантово химический расчет B3LYP 6-31G(d) взаимодействия этил-2-цианоакрилата и полиамида-6 (капролактама) показал величину энергии Гиббса с образованием межмолекулярных водородных связей $_{\Delta}G$= -6,7 ккал/моль, что говорит о существенном экзотермическом эффекте.

Ключевые слова**:** адгезионная прочность, полиамид-6, римамид, этил-2-цианоакрилат, эпоксидные клеи, 88 клей, энергия Гиббса.

INVESTIGATION OF THE ADHESIVE STRENGTH OF POLYAMIDE-6 PLATES BASED ON VARIOUS ADHESIVE COMPOSITIONS

Student: Farvaeva E.R.
Scientific supervisor Doctor of Chemical Sciences Professor Klyuchnikov O.R.
Department of Plastic Mass Technology

Abstract: The study of the adhesive strength of polyamide plates has shown the effectiveness of ethyl-2-cyanoacrylate adhesives in comparison with epoxy and polychloroprene compositions. The quantum chemical calculation of the B3LYP 6-31G(d) interaction of ethyl-2-cyanoacrylate and polyamide-6 (caprolactam) showed the value of the Gibbs energy with the formation of intermolecular hydrogen bonds ΔG= -6.7 kcal/mol, which indicates a significant exothermic effect.

Keywords: adhesive strength, polyamide-6, rimamide, ethyl-2-cyanoacrylate, epoxy adhesives, 88 glue, Gibbs energy.

Введение

Формироване деталей сложных форм возможно надежным склеиванием из простых компонентов, что существенно упрощает технологический процесс. Во многом это касается изделий из полиамида ПА-6, при этом быстрая фиксация, склеивание деталей возможна как этилцианоакрилатными (ЭЦА), так и эпоксидными и полихлоропреновыми составами.

Целью работы было сравнение эффективности ряда ЭЦА, эпокси,

полихлоропренового клеев. В качестве полиамида-6 исследовались образцы пластин марки Римамид.

Объекты и методы исследования

Использовались клеи на основе этил-2-цианоакрилата (ЭЦА) промышленных марок: *Сила-505*, Шэньчжэнь, КНР, 03.2020; *Сила гель* Шэньчжэнь, ЛТД, КНР, от 06.2022; *Alteco*, с полиметилметакрилатом (*ПММА*) PTE LTD, Japan, 09.2021; *Alteco гель с ПММА*, Alteco Chemical Pte Ltd, Сингапур, 09.2021; *Axton*, Эдхэйзив Ко Лтд, Хой Чжоу Сити, Гуандун, Китай от 08.2022; *Axton гель*, Эдхэйзив Ко Лтд, Хой Чжоу Сити, Гуандун, Китай, 08.2022; *Organide-507*, Rosel Company Limited, Hong Kong, China, 12.2022; *Organide-709 гель*, Rosel Company Limited, China; *Cosmofen CA-12* Weiss, ФРГ, 08.2021; *Akfix-705*, Akcim, Турция, 10.2022; *Master Teks с ПММА*, Чжэдзян, Ningbo Sticker Adhesive Co., Ltd, China 07.2023; *EG* клей и гель, Hebei Chengxin Co, Ltd, Shijiazhuang City, China; *Контакт* клей, Rosel Company Limited, Taiwan; *ЭСА-ЭО*, ТУ 2435-353-00208947-2001; *ЭСА-РТ*, ТУ 2435-461-00209847-2006, № партии 4. Эпоксидные клеи: *Эпоксидный клей (ЭК) Контакт*, Rosel Company Limited, Hong Kong, China, 08.2023; *DER-330 + отвердитель триэтилентетраамин (ТЭТА),* Германия, 05.2023; *Master Teks, Эпоксидный клей пластилин холодная сварка*, ООО «ТД Ремтека», Россия, ТУ 20.52.10-005-20406052-2017, 03.2023; Полихлоропреновый *Клей 88*, ООО «Эколайн» РФ, Респ. Башкортостан, 09.2023;

Нами использовались пластины полиамида-6 марки «Римамид» с размерами 100·20·6 мм, все образцы после склеивания выдерживались в течение 24 ч. при комнатной температуре, часть из них далее были выдержаны в воде сутки при 60 °С. Испытания на адгезионную прочность проводились по стандартной методике [1], при скорости движения захватов 50 мм/мин на разрывной машине WPM VEB TIR 19/2168.

Обсуждение полученных результатов

Средние арифметические значения условной прочности клеевых соединений полиамид-полиамид представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Адгезионная прочность на сдвиг склеенных пластин, МПа

Адгезив, основа	Адгезионная прочность при сдвиге, МПа	
	24 ч.	Вода, 60°С, 24 ч.
Сила-505, ЭЦА	7,4	6,7
Сила гель, ЭЦА с кремнеземом	9,6	7,1
Axton, ЭЦА	9,2	9,0
Axton гель, ЭЦА с кремнеземом	8,0	7,8
Organide-507, ЭЦА	7,3	7,3
Organide-709 гель, ЭЦА с кремнеземом	8,6	8,0
Контакт, ЭЦА	8,0	7,8
Контакт гель, ЭЦА с кремнеземом	8,6	5,3

Продолжение таблицы 1

Адгезив, основа	Адгезионная прочность при сдвиге, МПа	
	24 ч.	Вода, 60°С, 24 ч.
Akfix-705, ЭЦА	7,8	7,3
Cosmofen CA-12, ЭЦА	9,2	8,1
Alteco 110, ЭЦА с ПММА	5,4	5,8
Alteco гель, ЭЦА с кремнеземом с ПММА	6,5	4,9
Master Teks, ЭЦА с ПММА	5,4	5,4
EG клей, ЭЦА	5,8	6,3
EG клей гель, ЭЦА с кремнеземом	7,8	7,2
ЭЦА-ЭО	5,1	4,7
ЭЦА-РТ	3,9	4,7
Эпоксид. «Контакт»	2,2	0,5
Эпоксид. DER-330 +ТЭТА	3,6	4,0
Эпоксид. «Холодная сварка» ЭК, Master Teks.	3,4	3,1
Полихлоропреновый клей 88	0,6	1,8

Как видно из таблицы, ЭЦА клеи более эффективны в сравнении с эпоксидными и хлоропреновыми. Большая адгезионная прочность была получена на клеях гелях. Однако общая тенденция ЭЦА клеев без добавок силикагеля показывает большую гидролитическую стойкость.

Цианоакрилатные адгезивы могут обладать длительной стойкостью. Были проведены исследования на клее Контакт. После длительного термирования в воде при 60 градусах наблюдали возрастание адгезионной прочности.

Полихлоропреновые клеи, типа 88, как правило используются для склеивания гибких, эластомерных композиций. При склеивании Римамидных пластин получились невысокие значения адгезионной прочности 0,6 МПа.

Как видно из таблицы, адгезионная прочность пластин Римамида с *Master Teks* и Alteco в 2-3 раза меньше, по сравнению с другими ЭЦА составами, что указывает на более быстрое разрушение межмолекулярных связей клеевой пленки с полиамидом. Среди разных этилцианоакрилатных составов, содержащих такие загустители, как полиметилметакрилат, кремнезем и каучук, наибольшую гидролитическую стойкость показали клеи Master Teks и Alteco с ПММА.

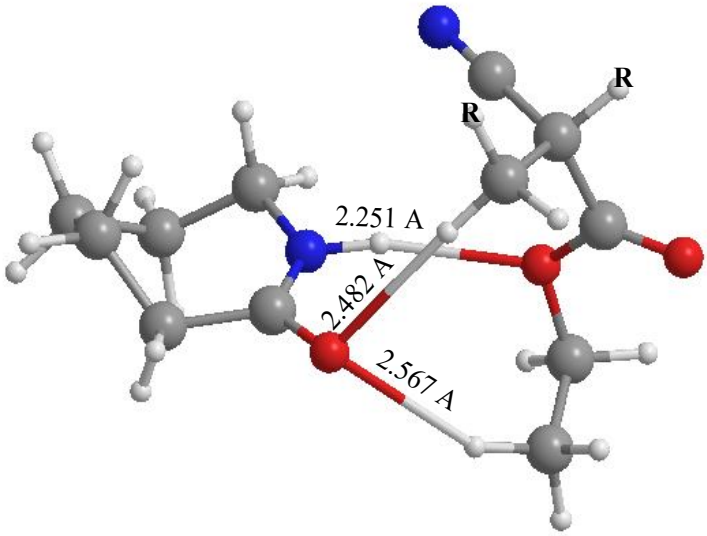
Было интересным исследовать изменение адгезионной прочности с добавлением ряда С-нитрозных систем [2]. После термирования 3 ч. 100°С на воздухе, адгезионная прочность клеевого шва с Master Teks понизилась в 2,5 раза. Добавление С-нитрозных систем в клей повысило адгезионную прочность клеевого шва после термостарения в 2 раза, что открывает перспективу исследования данных композиций.

Значения адгезионной прочности римамидных пластин при использовании эпоксидных составов заметно уступают ЭЦА составам.

Обращает на себя внимание рост адгезионной прочности в 3 раза пластин при использовании полихлоропренового клея 88 после выдержки в воде. Клей 88 относительно гидроустойчив и при нагревании происходит его дальнейшая сшивка за счет оксида цинка в составе, однако уровень ФМХ остается ниже, чем

у ЭЦА адгезивов.

Было интересно, за счет каких взаимодействий ЭЦА адгезивы более эффективны. Модельными квантово-химическими расчетами в программе Gaussian 16W методом B3LYP 6-31G(d) opt., freq. В качестве первого шага были проведены оптимизации геометрических параметров двух модельных структур ЭЦА и полиамида-6 в виде капролактама. Далее провели расчет энергии Гиббса комплекса ЭЦА и капролактама на фиксированном расстоянии 5 ангстрем, а второй расчет с процедурой оптимизации геометрических параметров. Полученная величина энергии Гиббса с образования межмолекулярных водородных связей $_{\Delta}G$= -6,7 ккал/моль, что говорит о существенном экзотермическом эффекте, который и объясняет высокие значения адгезионной прочности склеенных образцов. Длины межмолекулярных водородных связей составляют 2,251, 2,482, 2,567 ангстрем (рис.1).



Заключение

ЭЦА адгезивы показали более лучшие результаты адгезионной прочности, в сравнении с эпоксидными и полихлоропреновым составами.

Гидролитическая стойкость ЭЦА - кремнезем гелей ниже, чем у ненаполненных ЭЦА клеев, очевидно, вследствие увеличения процессов диффузии воды относительно SiO_2 в клеевом шве и деградацией Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий.

На основе достаточно надежных DFT квантово-химических расчетов, показаны два центра образования межмолекулярных водородных связей ЭЦА и полиамида, что обуславливает более высокую адгезионную прочность $_{\Delta}G$= -6,7 ккал/моль.

Список литературы:

1. ГОСТ 14759-69. Клеевые соединения металлов. Метод определения прочности при сдвиге

2. Ключников, О.Р. Термическая стабильность цианакрилатных клеев / О.Р. Ключников, Н.А. Храмов // Вестник технологического университета. - 2022. - №12. - С.80-82.

УДК 661.682

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛОЙ САЖИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Аспирант: Хакимова З.М.
Научный руководитель: д.т.н. профессор Хацринов А.И.
Кафедра технологии неорганических веществ и материалов

Аннотация: Белая сажа это общий термин для безводного и гидратированного диоксида кремния с высокой удельной поверхностью. В природе в чистом виде практически не встречается, поэтому в настоящее время кроме природных форм диоксида кремния существует множество синтетических видов. Используется он в различных отраслях экономики: пищевая промышленность, сельское хозяйство, здравоохранение, промышленная и бытовая химия. Из этого следует, что производство аморфного диоксида кремния имеет большое значение для российской экономики.

Ключевые слова: аморфный кремнезем, белая сажа, цеолитсодержащая порода, соляная кислота, вода.

PRODUCTION OF WHITE SOOT IN THE LABORATORY

Postgraduate student: Z.M. Khakimova.
Scientific supervisor, Doctor of Technical Sciences, Professor A.I.Khatsrinov.
Department of Technology of Inorganic Substances and Materials

Abstract: White carbon black is a general term for anhydrous and hydrated silicon dioxide with a high specific surface area. It is practically not found in nature in its pure form, therefore, at present, in addition to natural forms of silicon dioxide, there are many synthetic species. It is used in various sectors of the economy: food industry, agriculture, healthcare, industrial and household chemicals. It follows from this that the production of amorphous silicon dioxide is of great importance for the Russian economy.

Keywords: amorphous silica, white soot, zeolite-containing rock, hydrochloric acid, water.

Белая сажа представляет собой тонкодисперсный осажденный диоксид кремния. Химическая формула – mSiO2•nH2O, где молекулы воды находятся в форме поверхностной гидроксильной группы. Наличие силанольных групп (- Si – O – H) объясняет гидрофильные свойства и склонность к образованию межмолекулярных связей (водородных), а также химическую активность (склонность к модификации состава с образованием гидрофобных продуктов). На рисунке 1 представлена модель до и после гидратирования. Внешний вид

белой сажи представляет собой белый аморфный порошок. Частицы сферической формы, обладают высокой твёрдостью и прочностью. Имеет высокую термостойкость, негорючий, без вкуса и запаха, с хорошей электроизоляцией.

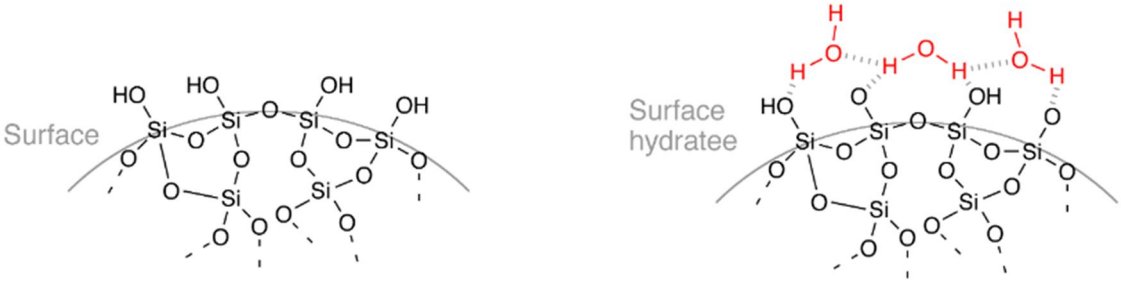


Рисунок 1 – Модель диоксила кремния до и после гидратирования.

Аморфный синтетический диоксид кремния используют при производстве широкой номенклатуры различных товаров. Используется в цветных резиновых изделиях для замены сажи для армирования, чтобы удовлетворить потребности белых или полупрозрачных изделий. Белая сажа также обладает суперадгезией, сопротивлением разрыву, термостойкостью и устойчивостью к старению, поэтому в черных резиновых изделиях также можно заменить часть технического углерода, чтобы получить высококачественные резиновые изделия, такие как внедорожные шины. В сельскохозяйственных химикатах, таких как пестициды, высокоэффективные распыляемые удобрения и т. д., белая сажа используется в качестве носителя или разбавителя, дезинтегрирующего агента. В качестве наполнителя и загустителя при производстве зубных паст и многих косметических изделий, а также аморфный диоксид кремния применяют в качестве добавки и вспомогательного вещества в пищевой и фармацевтической промышленности и т.д.

Все силикатные материалы могут быть разделены на 3 группы:

- разлагаемой водой (например, растворимые стекла – $Na_2O*nSiO_2$, $K_2O*nSiO_2$);
- разлагаемые кислотами (например, клинкер, цементы, нефелин);
- неразлагаемые кислотами (например, глины, сырьевые смеси и шламы для производства цемента, песка, силикатные стекла, керамические материалы).

Для того, чтобы перевести силикат, не разлагаемый кислотой в растворимые в кислотах соединения, его необходимо обогатить, при сплавлении силикатов применяют гидроксид натрия (NaOH) или соду (Na_2CO_3).

Метод получения белой сажи состоит из нескольких этапов:

1. Подготовка навески
- взвешивание компонентов
- внесение в тигель
2. Сплавление навески
- спекание навески в муфельной печи
3.Выщелачивание соляной кислотой

- растворение в концентрированной соляной кислоте
- упаривание до образования влажных солей

4. Фильтрация

- фильтрация вакуум-насосом;
-промывка осадка концентрированной соляной кислотой и горячей дистиллированной водой до отрицательной реакции на хлор-ион

5. Сушка осадка

- высушивание осадка в сушильном шкафу

6. Анализ продукта (при необходимости)

- растворение осадка в концентрированной соляной кислоте
- упаривание до образования влажных солей
- коагуляция желатином
- фильтрация вакуум- насосом
- промывка осадка концентрированной соляной кислотой и горячей дистиллированной водой до отрицательной реакции на хлор-ион
- озоление осадка на песчаной бане
- прокалка осадка в муфельной печи

На рисунке 2 представлена блок-схема получения аморфного диоксида кремния особой чистоты в лабораторных условиях.

Реактивы и оборудование:

соляная кислота концентрированная, 1 % свежеприготовленный раствор желатина (получают растворением 1 г желатины в 100 мл воды, нагретой до температуры 70 °С), серебро азотнокислое, 1% раствор, плитка электрическая, муфельная печь, вакуумный насос, колба Вюрца, воронка Бюхнера, фильтр «синяя лента», фарфоровый тигель, реакционные стаканы на 500 и 250 мл, цилиндры на 100, 250, 500 мл.

Для сплавления навеску испытуемого материала в количестве 1,0 г отвешиваем в фарфоровом тигле. К навеске добавляют 6 г безводной соды. Часть соды высыпаем на дно фарфорового тигля, добавляем навеску пробы, засыпаем частью соды и перемешивают стеклянной палочкой. После чего хорошо перемешанную смесь засыпаем сверху оставшейся содой. Фарфоровый тигель вносим после этого в разогретую до температуры 500 °С муфельную печь и медленно нагреваем до температуры 900 °С в течение 60 минут. При нагревании нужно следить за тем, чтобы при выделении углекислого газа, выделяющегося за счет разложения соды, расплав не разбрызгивался из тигля. Сплавление следует считать законченным через 10 минут после прекращения выделения углекислого газа. Тигель с расплавом вынимаем щипцами и, наклоняя его, равномерно распределяем расплав по стенкам тигля.



Рисунок 2 - Блок- схема получения из цеолитсодержащей породы белой сажи.

Выщелачивание плава (переведение плава в раствор) производят приливанием к плаву 60 мл концентрированной соляной кислоты и отстаиванием в течении 3х-4х суток, при этом протекает реакция:

Образуется белый студенистый осадок, который мы переливаем в стакан. Тигель тщательно промываем сначала раствором соляной кислоты, затем горячей водой обмываем внутренние стенки тигля, держа его над стаканом. Стакан помещаем на песчаную баню и упариваем раствор до образования влажных солей. Прибавляем 10 мл 1%-го раствора желатины, помещаем на водяную баню и взбалтываем в течение 5 минут. Затем выдерживаем в течение 10 минут и фильтруем через фильтр «белая» или «синяя» лента в мерную колбу на 250 мл - получаем фильтрат. Осадок на фильтре промываем вначале раствором разбавленной соляной кислоты (5:95) до обесцвечивания осадка для удаления адсорбированных ионов Fe^{3+} в осадке, а затем горячей водой до отрицательной реакции на хлор-ион (реакция с раствором азотнокислого серебра AgNO3).

Фильтр с осадком кремниевой кислоты сворачиваем в трубочку и помещаем в фарфоровый тигель, осторожно высушиваем на песчаной бане, не

допуская воспламенения фильтра. После чего прокаливаем при температуре 1000 °С в течение 1 часа, охлаждаем и взвешиваем. Прокаливание повторяем до достижения постоянной массы. Хорошо промытый прокаленный осадок оксида кремния должен быть снежно-белым, рыхлым, сыпучим; плохо отмытый - осадок сероватого цвета, при прокаливании склонен к спеканию.

Содержание оксида кремния вычисляют по формуле:

SiO_2 = М1-М/Мо*100,%

М1-масса тигля с осадком, г;

М-масса пустого тигля, г;

Мо-исходная навеска при сплавлении, г.

В результате был получен образец белой сажи с чистотой 99,0 %.

Список литературы:

1. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Кремниевые породы. - М.: МПР РФ, 2007. - 35 с.

2. Дистанов, У.Г. Минеральное сырье. Опал-кристобалитовые породы: справочник / У.Г. Дистанов. - М.: Геоинформмарк, 1998. - 27 с.

3. Конюхова, Т.П. Комплексная (малоотходная) переработка цеолитов, цеолитсодержащих кремнистых пород и опок в широкий ассортимент товарной продукции /Т.П.Конюхова, А.В. Корнилов, Т.Н. Чуприна, О.И. Шаманская // Разведка и охрана недр. – 2012. - № 4. – С. 54 – 55.

4. Михайлов А.С, Дистанов У.Г, Минеральное сырье. Цеолиты. Справочник. М.: изд-во ≪Геоинформмарк≫. 1999.30с.

УДК 622.276.64

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ С НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ С ПОМОЩЬЮ КРИОГЕННОЙ ПРОСВЕЧИВАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ.

Магистрант: Харитова А.Д.
Научный руководитель: к.х.н. доцент Куряшов Д.А.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: В работе изучаются смешанные водные растворы цвиттер-ионного (олеиламидопропилдиметилбетаин (ОАПДБ)) и анионного (додецилбензолсульфонат натрия (ДБСН)) ПАВ, а также водных растворов цвиттер-ионного ПАВ (эруциламидопропилсульфобетаин (ЭАСБ)), модифицированных наночастицами диоксида кремния (SiO). Для изучения морфологии мицелл, которая критически влияет на физические свойства, используется криогенный просвечивающий электронный микроскоп (крио-

ПЭМ) Titan Krioc 60-300. Крио-ПЭМ позволяет получить детализированный взгляд на форму, размер и внутреннюю структуру мицелл.

Ключевые слова: вязкоупругие ПАВ, цилиндрические мицеллы, крио-ПЭМ, наночастицы, мицеллярные растворы.

THE STUDY OF THE STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF AQUEOUS SURFACTANT SOLUTIONS WITH SILICON DIOXIDE NANOPARTICLES USING CRYOGENIC TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY.

Undergraduate student: Kharitonova A.D. Scientific supervisor, PhD, Associate Professor Kudryashov D.A.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Refining

Abstract: The work studies mixed aqueous solutions of zwitterionic (oleylamidopropyldimethylbetaine (OAPDB)) and anionic (sodium dodecylbenzenesulfonate (SDBS)) surfactant, as well as aqueous solutions of zwitterionic surfactant (erucylamidopropylsulfobetaine (EASB)), modified with silicon dioxide (SiO) nanoparticles. To study the morphology of micelles, which critically affects the physical properties, a cryogenic transmission electron microscope (cryo-TEM) Titan Krioc 60-300 is used. Cryo-TEM provides a detailed look at the shape, size and internal structure of micelles.

Key words: viscoelastic surfactants, cylindrical micelles, cryo-TEM, nanoparticles, micellar solutions.

Цилиндрические мицеллы поверхностно-активных веществ (ПАВ) в растворе могут переплетаться с образованием трехмерной сетки топологических зацеплений, что придает растворам вязкоупругие свойства.

Такие цилиндрические мицеллы ПАВ нашли широкое применение в различных областях: нефтяная промышленность, лакокрасочная промышленность, средства для снижения сопротивления, товары для дома и личной гигиены, темплаты для асимметричных и ориентированных наноструктур и т.д. [1]. Чаще всего растворы цилиндрических мицелл используются в операциях гидравлического разрыва пласта (ГРП), где они приходят на смену растворам на полимерной основе [2], поскольку обладают высокой нефтепроницаемостью, обеспечиваемой разрушением цилиндрических мицелл при абсорбции углеводородов [3-6]. Кроме того, жидкости для гидроразрыва на основе цилиндрических мицелл имеют ряд других преимуществ: легкая очистка, хорошая способность к суспендированию проппанта, отличное снижение сопротивления, простота в эксплуатации при доставке и смешивании жидкости, низкое трение, способность быстро перестраивать мицеллы после наложения высокого напряжения сдвига. В то же время эти жидкости имеют два существенных недостатка: плохую термическую

стабильность и высокую утечку жидкости в скелет пласта, приводящую к её перерасходу и загрязнению окружающей среды. Добавление наночастиц в систему цилиндрических мицелл может помочь преодолеть обе эти проблемы.

Целью данной работы было изучение структурных характеристик смешанных водных растворов цвиттер-ионного (олеиламидопропилдиметилбетаин (ОАПДБ)) и анионного (додецилбензолсульфонат натрия (ДБСН)) ПАВ, и водных растворов цвиттер-ионного ПАВ (эруциламидопропилсульфобетаин (ЭАСБ)), модифицированных наночастицами диоксида кремния (SiO_2).

Для изучения морфологии мицелл (которая критически влияет на физические свойства) был использован просвечивающий криогенный электронный микроскоп (крио-ПЭМ) Titan Krios 60-300. Крио-ПЭМ обеспечивает детализированный взгляд на форму, размер, внутреннюю структуру и агрегацию мицелл, что имеет решающее значение для понимания их функциональных свойств и взаимодействия с другими компонентами в растворе.

Крио-ПЭМ изображение образца ОАПДБ+ДБСН, подтвердило наличие цилиндрических мицелл в растворе. Для данного образца персистентная длина равна lp = 102 ± 1 нм. На снимке Крио-ПЭМ образца ЭАСБ видно, что цилиндрические мицеллы стержневидные, без ветвлений, их персистентная длина составляет lp = 14,7 ± 1,2 мкм. Данное значение на 2 порядка превышает персистентную длину мицелл ПАВ в растворе ОАПДБ+ДБСН. Анализ трехмерной реконструкции образцов позволил заключить, что большинство цилиндрических мицелл огибают наночастицы. Наночастицы не являются узлами, к поверхности которых присоединяются множество мицелл.

В планы дальнейшей работы входит продолжение изучения морфологии мицелл в растворах ПАВ с наночастицами диоксида кремния других размеров.

Список литературы:

1. J. Yang. Viscoelastic wormlike micelles and their applications// Curr. Opin. Coll. Int. Sci. —2002 — V. 7 — P. 276-281.

2. M. Samuel, R. J. Card, E. B. Nelson, J. E. Brown, P. S. Vinod, H. L. Teple, Q. Qu, D. K. Fu. Polymer-free fluid for fracturing applications// SPE Drill. Compl. — 1999 — V. 14 — P. 240–246.

3. V. S. Molchanov, O. E. Philippova, A. R. Khokhlov, Yu A. Kovalev, A. I. Kuklin. Selfassembled networks highly responsive to hydrocarbons// Langmuir — 2007 — V. 23 — P. 105–111.

4. O. E. Philippova, A. R. Khokhlov. Smart polymers for oil production// Petroleum Chemistry — 2010 — V. 50 — P. 266–270.

5. A. V. Shibaev, M. V. Tamm, V. S. Molchanov, A. V. Rogachev, A. I. Kuklin, E. E. Dormidontova, O. E. Philippova. How a viscoelastic solution of wormlike micelles transforms into a microemulsion upon absorption of hydrocarbon: New insight// Langmuir — 2014 — V. 30 — P. 3705– 3714.

6. A. V. Shibaev, A. I. Kuklin, O. E. Philippova. Different responsiveness to hydrocarbons of linear and branched anionic/cationic-mixed wormlike surfactant micelles// Colloid. Polym. Sci. — 2019, ASAP.

УДК 622.276.64

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.

Магистрант: Харитова А.Д.
Научный руководитель: к.х.н. доцент Куряшов Д.А.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: В статье рассматриваются агрегаты ПАВ, образующие цилиндрические мицеллы, их вязкоупругие свойства. Исследуется возможность модификации вязкоупругих свойств растворов ПАВ путем добавления наночастиц оксида кремния различных диаметров. Реологические измерения проводились на модульном реометре Anton Paar, MRC 302e.

Ключевые слова: вязкоупругие ПАВ, цилиндрические мицеллы, реология, наночастицы, мицеллярные растворы.

THE INFLUENCE OF SILICON DIOXIDE NANOPARTICLES ON THE RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SURFACTANTS.

Master's student: Kharitova A.D.
Scientific advisor Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor: Kuryashov D.A.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Refining

Abstract: The article discusses surfactant aggregates forming cylindrical micelles and their viscoelastic properties. The possibility of modifying the viscoelastic properties of surfactant solutions by adding silicon oxide nanoparticles of various diameters is being investigated. Rheological measurements were carried out on a modular rheometer Anton Paar, MRC 302e.

Key words: viscoelastic surfactants, cylindrical micelles, rheology, nanoparticles, micellar solutions.

Среди различных типов агрегатов ПАВ особый интерес представляют цилиндрические мицеллы в связи с их большой научной и технологической значимостью. Длинные мицеллы могут переплетаться с образованием трехмерной сетки топологических зацеплении, что придает растворам вязкоупругие свойства, которые легко изменяются на несколько порядков и

полностью восстанавливаются при снятии приложенного напряжения сдвига [1-5]. В нефтяной промышленности растворы ПАВ и цилиндрическими мицеллами используются для нескольких технологий, связанных со строительством скважин, освоением, контролем пескопроявления, отводом нефти, самоотклоняющимися кислотными системами, третичными методами добычи нефти и процессами интенсификации [6].

Вязкоупругие растворы ПАВ обладают рядом преимуществ: повышают вязкость; снижают межфазное натяжение нефть-вода; теряют вязкоупругость при взаимодействии с нефтью; не образуют осадка. Однако, наряду с преимуществами растворы ПАВ обладают некоторыми недостатками, такими как низкая температурная стабильность и высокая проницаемость.

В связи с выявленными недостатками данных систем, была поставлена следующая цель: модификация вязкоупругих свойств смешанных водных растворов цвиттер-ионного (олеиламидопропилдиметилбетаин (ОАПДБ)) и анионного (додецилбензолсульфонат натрия (ДБСН)) ПАВ, и водных растворов цвиттер-ионного ПАВ (эруциламидопропилсульфобетаин (ЭАСБ)) путем добавления наночастиц оксида кремния (SiO_2) диаметром 44, 56, 75нм.

Реологические измерения проводили на модульном реометре Anton Paar, MCR 302e. Прибор регистрировал изменение угловой координаты ротора во времени.

Добавление наночастиц диоксида кремния диаметром 44 нм имеет наиболее выраженный эффект увеличения вязкости для смешанных водных растворов цвиттер-ионного (олеиламидопропилдиметилбетаин (ОАПДБ)) и анионного (додецилбензолсульфонат натрия (ДБСН)) ПАВ.

Добавление наночастиц оксида кремния диаметром 44, 56,75 нм к водным растворам эруциламидопропилсульфобетаина (ЭАСБ) не привело к увеличению вязкости растворов.

Наблюдаемое изменение вязкоупругих свойств мицеллярных растворов можно объяснить образованием дополнительных связей между цилиндрическими мицеллами ПАВ и наночастицами в результате адсорбции энергетически невыгодных торцевых полусферических частей мицелл на поверхности частиц посредством встраивания в слой ПАВ. Таким образом, уменьшается термодинамически невыгодный контакт гидрофобного ядра с водой именно в тех частях мицеллы, где из-за большого расстояния между гидрофильными головками молекулы ПАВ упакованы менее выгодно.

В планы дальнейшей работы входит продолжение исследования вязкоупругих свойств растворов ПАВ, изучение влияния наночастиц SiO_2 других размеров на вязкоупругие свойства растворов ПАВ.

Список литературы:

1. M. E. Cates, S. M. Fielding. Rheology of giant micelles// Adv. Phys. — 2006 —V. 55 — P. 799-879.

2. C. A. Dreiss. Wormlike micelles, where do we stand Recent development, linear rheology and scattering techniques// Soft Matter — 2007 — V. 3 — P. 956-970.

3. Z. Chu, C. A. Dreiss, Y. Feng. Smart wormlike micelles// Chem. Soc. Rev. — 2013 — V. 42 — P. 7174- 7203.

4. Y. Feng, Z. Chu, C. A. Dreiss. Smart Wormlike Micelles: Design, Characteristics and Applications// Springer, Heidelberg — 2015.

5. J. Wang, Y. Feng, N. R. Agrawal, S. R. Raghavan. Wormlike micelles versus water-soluble polymers as rheology-modifiers: Similarities and differences// Phys. Chem. — 2017 — V. 19 — P. 24458-24466.

6. P. F. Sullivan, M. K. R. Panga, V. Lafitte. Applications of wormlike micelles in the oilfield industry, in: C. A. Dress, Y. Feng (Eds.), Wormlike Micelles: Advances in Systems, Characterisation and Applications// Soft Matter Series, United Kingdom — 2017 — V. 6 — P. 330–352.

УДК 621.793.1

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ БИОМЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ НАНЕСЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ ПОКРЫТИЙ

Хоммадов М.Б. (431-М101)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Гребенщикова М.М.
Кафедра плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов

Аннотация: Применение современных технологий модификации поверхности и нанесения защитных функциональных покрытий позволяет получать биомедицинские материалы для ортопедии и травматологии с повышенной биологической совместимостью. При этом использование промышленных высокопрочных титановых сплавов β-структур и коррозионностойких хромоникелевых сталей, легированных ванадием, молибденом, хромом, никелем, в отсроченном периоде выявило токсичность этих химических элементов для живых организмов. Применение имплантов из этих материалов дает достаточную механическую прочность, однако при этом связано с риском токсического поражения организма и ослабления иммунитета. В работе проведено исследование физических и механических характеристик материалов традиционного для ортопедии состава, и инновационного – титаногафниевого покрытия, полученного конденсацией из плазменной фазы. Установлено, что покрытие, полученное методом PVD обладает высокой твердостью, прочностью и сплошностью, что делает его чрезвычайно перспективным для применения в медицине.

Ключевые слова: сплавы титана, биологическая совместимость, титаногафниевые нитриды, ионно-плазменный способ, наноразмерная фаза

OBTAINING NEW BIOMEDICAL MATERIALS BY APPLYING FUNCTIONAL METAL-CONTAINING COATINGS

Khommadov M.B.
Scientific adviser PhD, assistant professor Grebenshchikova M.M.
Department of Plasma-Chemical and Nanotechnology of High-Molecular Materials
Abstract: The use of modern technologies for surface modification and the application of protective functional coatings makes it possible to obtain biomedical materials for orthopedics and traumatology with increased biological compatibility. At the same time, the use of industrial high-strength titanium alloys of β-structures and corrosion-resistant chromium-nickel steels alloyed with vanadium, molybdenum, chromium, and nickel in the delayed period revealed the toxicity of these chemical elements for living organisms. The use of implants made from these materials provides sufficient mechanical strength, but is associated with the risk of toxic damage to the body and weakened immunity. The work carried out a study of the physical and mechanical characteristics of materials with a traditional orthopedic composition and an innovative titanium hafnium coating obtained by condensation from the plasma phase. It has been established that the coating obtained by the PVD method has high hardness, strength and continuity, which makes it extremely promising for use in medicine.

Keywords: titanium alloys, biological compatibility, titanium hafnium nitrides, ion plasma method, nanosized phase

Одна из задач биомедицинского материаловедения и нанотехнологий — разработка методов получения новых наноструктурированных материалов для применения в различных областях, в том числе, в медицине. Создание материалов с участием наноразмерных структур наиболее перспективно по ряду причин. Прежде всего, это связано с разнообразием размеров, формы, особенностями состава и строения наночастиц, что позволяет варьировать физические свойства композитных материалов, полученных с применением наночастиц. С другой стороны, нанокомпозиты интересны в связи с тем, что максимальные защитные свойства у покрытия проявляются при многослойной структуре, причем толщина слоев в структуре покрытия должна находиться в области нанодиапазона (ГОСТ/ISO 80004-4-2016), когда размерный фактор структуры материала переходит в качественный фактор. Происходит повышение значения механических характеристик композиционного материала при размерах структурных элементов в диапазоне 6-20 нм, что определено зависимостью Холла-Петча [1].

Одним из важных параметров металла является качество его поверхности, контактирующей с окружающей средой. Чем выше стойкость к химической и атмосферной коррозии и износу, устойчивость к ультрафиолетовому излучению и высоким температурам, тем лучше эксплуатационные характеристики материала и изготовленного из него конечного продукта. Технология вакуумного ионно-плазменного напыления — это современный метод нанесения функциональных покрытий: барьерных,

износо- и коррозионностойких, антизадирных и т.д. Способ основан на распылении в вакууме исходного материала бомбардировкой ионным потоком и последующей конденсации на подложке [2].

Покрытия наносили двухразрядной плазменной технологией КИБ (PVD) в среде азота при давлении 0,1- 0,2 Па (рис.1) [3]. Плавное регулирование кинетической энергии конденсирующихся частиц металла - гафния является положительным отличием двухразрядной технологии от других технологий нанесения покрытий, обеспечивая тем самым все основные ее преимущества. В качестве материала одного или двух катодов дугового испарителя, продуцирующего ионную, паровую и капельную составляющую был выбран металлический гафний. Гафний благодаря исключительно высокой температурой кипения (испарения) около 5500 К способствует ускоренной конденсации паров металла в вакууме в нанокапли на дистанциях равных расстоянию от катода до покрываемого изделия.

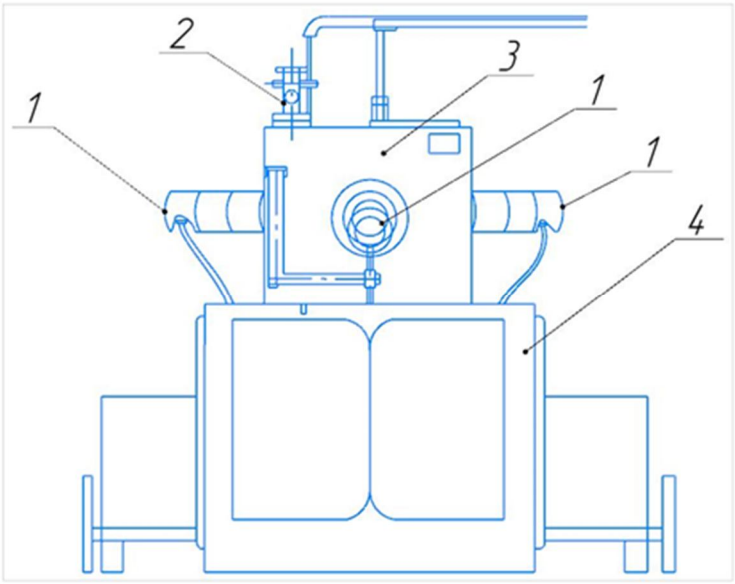


Рисунок 1 – – Схема вакуумно-дуговой установки,
1 - дуговые испарители; 2 - клапан вентиляции; 3 - вакуумная камера; 4 – станина

Свойства полученных материалов исследовали в сравнении с традиционными материалами, применяемыми для изготовления изделий медицинского назначения.

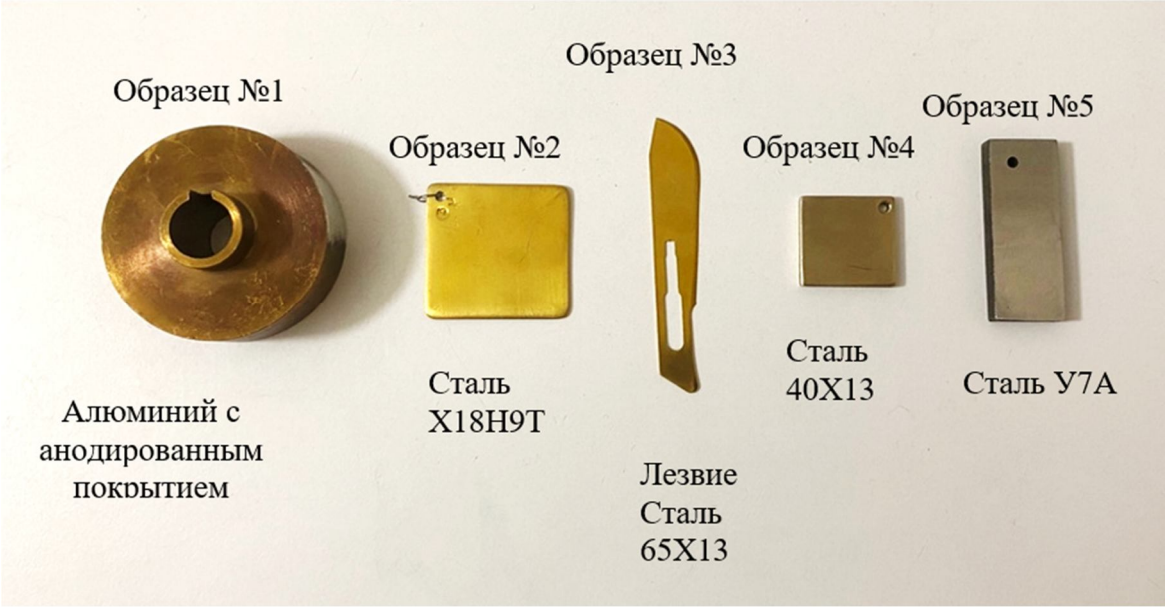


Рисунок 2 – Объекты исследования

Адгезия нанесенного покрытия определялась стальным ножом и разметочным карандашом с твердосплавным наконечником. Оценку глубины и шероховатости проводили методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (КЛСМ) на микроскопе Olympus LEXT 4100 (Япония) и фирменного программного обеспечения LEXT.

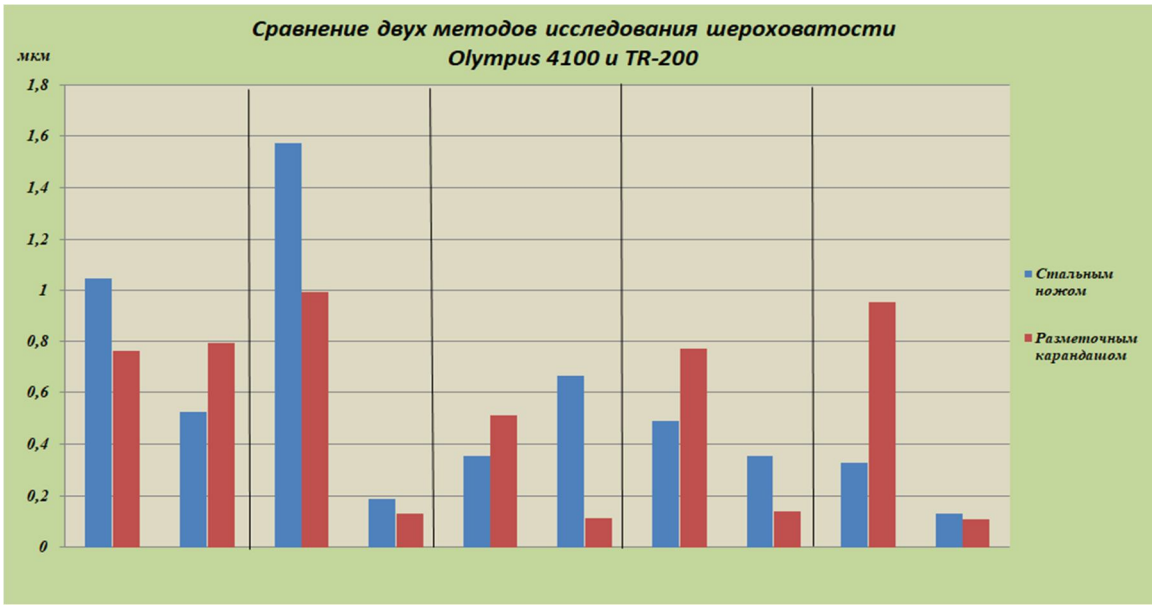


Рисунок 3 – Результат определения параметра шероховатости исследуемых образцов различными методами

Исходя, из этого графика, видно, что существенная разница между двумя методами измерения, оптическим и механическим. Достоверно сказать, что метод КЛСМ более точен нельзя, однако в литературных источниках указан оптический метод как наиболее точный относительно механического метода с использованием профилометра.

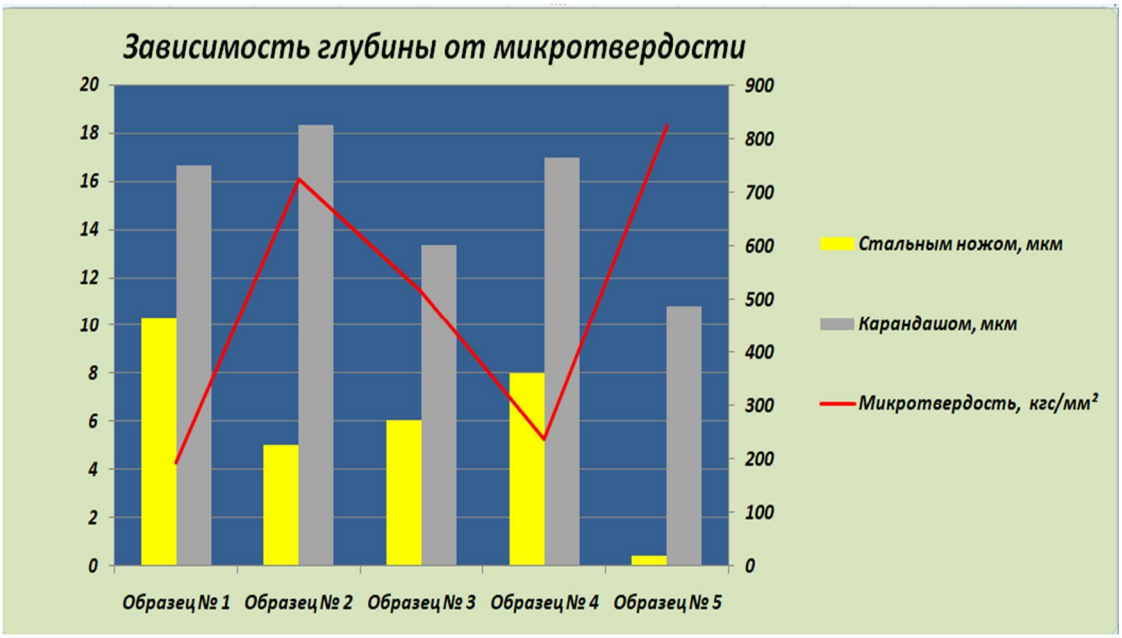


Рисунок 4 – Зависимость глубины индентирования от микротвердости материала

Проведено сравнение показателей микротвердости и шероховатости поверхности. Результаты не показали четкой зависимости между этими значениями. Оптимальная шероховатость поверхности для достижения максимальной микротвердости может быть достигнута через баланс между числом поверхностных неоднородностей и их размером. На рисунке 4 видно, что зависимость глубины от микротвердости имеет нелинейный характер. Это означает, что изменение микротвердости на определенном участке может влиять на значение глубины проникновения. Для определения микротвердости использован метод измерения по Виккерсу. Полученные данные показали, что с увеличением микротвердости материала глубина проникновения уменьшается. Это связано с тем, что при большей микротвердости материал более устойчив к проникновению, а следовательно, порог проникновения уменьшается.

В целом, данное исследование подтверждает актуальность и значимость разработки новых методов получения качественных материалов для улучшения современных технологий и повышения эффективности производства.

Список литературы:

1. О существовании закона Холла-Петча в металлах / О. Н. Игнатова, А. В. Кальманов, А. Н. Малышев [и др.] // Физическая мезомеханика. – 2013. – Т. 16, № 6. – С. 89-93.

2. Миронов, М. М. Свойства композиционных нитридных наноструктурированных покрытий и упрочнение металлообрабатывающего инструмента / М. М. Миронов, М. М. Гребенщикова // Современные методы получения материалов, обработки поверхности и нанесения покрытий (Материаловедение-2023) : Материалы I Всероссийской конференции с международным участием, Казань, 30 марта – 01 апреля 2023 года / Под

редакцией В.А. Сысоева [и др.]. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. – С. 231-233.

3. Mironov, M. M. Characteristics and properties of nanolayer hafnium based PVD coatings / M. M. Mironov, M. M. Grebenshchikova, E. A. Mironova // Journal of Physics: Conference Series : 12, Kazan, 10–12 ноября 2020 года. – Kazan, 2021. – P. 012005. – DOI 10.1088/1742-6596/1923/1/012005.

УДК 662.61

ТОНКОСЛОЙНЫЕ АЭРОЗОЛЕОБРАЗУЮЩИЕ ОГНЕТУШАЩИЕ ПИРОЭЛЕМЕНТЫ

Студенты: Шарова А.П. (1191-81), Кнутов А.А. (1191-81)
Научный руководитель: к.т.н доцент Димухаметов Р.Р.
Кафедра технологии изделий из пиротехнических и композиционных материалов

Аннотация: Разработан тонкослойный пироэлемент и рецептура пиротехнического состава огнетушащего аэрозоля с низкой температурой и чистыми продуктами сгорания на основе отечественных компонентов. В составы введены добавки, позволившие осуществить беспламенное горение, уменьшить температуру и повысить пожаротушащую способность получаемого аэрозоля.

Ключевые слова: пожаротушащие пиротехнические изделия, пироэлемент, торф, полисахариды, температура горения, пожар, аэрозоль

THIN-LAYER AEROSOL-FORMING FIRE EXTINGUISHING PYROELEMENTS

Students: Sharova A.P. (1191-81), Knutov A.A. (1191-81)
Scientific supervisor Candidate of Technical Sciences Associate Professor Dimukhametov R.R.

Abstract: A thin-layer pyroelectric element and a formulation of a thermoplastic pyrotechnic composition of a fire extinguishing aerosol with low temperature and pure combustion products based on domestic components have been developed. Additives were introduced into the compositions, which made it possible to carry out flameless burning, reduce the temperature and increase the fire extinguishing ability of the resulting aerosol.

Keywords: fire extinguishing pyrotechnic products, pyroelement, peat, polysaccharides, burning temperature, fire, aerosol

В последнее время из-за повышения средней температуры на планете борьба с пожарами, особенно с лесными пожарами является трудной и жизненно необходимой проблемой. По мнению президента России В.В. Путина особенно пострадает из-за глобального потепления наша страна, на наш взгляд из-за больших территорий, ранее обводненных территорий, в которых возникают большие риски возникновения цепных химических реакций в форме горения. Горение на большой площади легко переносится на близлежащие поселения, уничтожая промышленные и гражданские объекты.

Весьма перспективным является направление исследований по разработке огнетушащих аэрозолей, образующиеся при горении пиротехнических аэрозолеобразующих составов (АОС). Основной специальный эффект АОС является получения ингибирующего дисперсного аэрозоля в ходе цепной саморазвивающейся окислительно-восстановительная реакции в форме горения химически стабильных в исходном состоянии конденсированных веществ. Механизм тушения горения при помощи аэрозолеобразующих огнетушащих составов до настоящего времени детально не изучен. Основным эффектом замедления цепной химической реакции горения в очаге пожара является процесс химического ингибирования частицами дисперсного аэрозоля. Мелкодисперсные, высокоактивные за счет свежеобразованной поверхности частицы с размером от 1 до 5 мкм дисперсного аэрозоля тяжело подвержены седиментации и за счет движения воздуха очень длительное время могут находиться во взвешенном состоянии.

Высокая огнетушащая способность и механизм действия аэрозолей АОС определяются комбинированным действием ряда взаимосвязанных процессов образования аэрозолей и их взаимодействием с пламенем.

В данное время в России имеется достаточный опыт создания АОС и использования их в средствах аэрозольного тушения в замкнутых объемах. Однако при тушении с использованием АОС в открытых объёмах, особенно в полевых условиях опытные данные отсутствуют.

Разработка новых АОС на основе новых компонентов, которые имеют широкую отечественную сырьевую базу, позволит снизить расширить технологическую базу приготовления АОС и области их применения.

Горение твердых веществ подкласса А1, сопровождаемое тлением [1], имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при выборе способов и приемов прекращения горения (тушения очага):

1)необходимость длительного времени воздействия на очаг горения (тления);

2)трудность проникновения аэрозоля к очагу горения вследствие наличия пор в массе вещества;

3)низкая температура аэрозоля.

Анализ литературных данных [2] показал, что на традиционных органических горючих нельзя получить АОС, удовлетворяющие требованиям тушения горения твердых веществ подкласса А1, сопровождаемое тлением (уголь, древесина, текстиль и другие волокнистые материалы).

В наибольшей степени предъявляемым требованиям удовлетворяют низкотемпературные медленногорящие огнетушащие составы на основе органических горючих, например полисахаридов и торфа, температура горения которых составляет 250-300°С.

Торф, в свободном состоянии горит в беспламенном режиме. При температуре более 100°С в торфе происходит процесс пиролиза. Интенсивный распад торфа начинается при температуре 250-300°С с выделением большого количества газа, и в присутствии кислорода торф начинает гореть.

Скорость горения торфа с неорганическим окислителем (соли калия) не велика (0,1-0,5 мм/с). Для увеличения скорости горения и, следовательно, скорости образования аэрозоля можно использовать дополнительное количество другого органического горючего, вводить соответствующие добавки.

В ходе анализа процесса горения и аэрозолеобразования исследуемых АОС с торфом позволил выбрать составы с беспламенным горением, которые были испытаны на огнетушащую способность. Эксперимент проводили в камере пожаротушения объемом Vк= 2,52 м^3, в качестве модельных очагов пожара использовали локальные очаги возгорания – емкости с бензином марки АИ-92 (ГОСТ 2084).

Время горения исследуемых пироэлементов определялось с помощью секундомера с точностью 0,01 с. Секундомером засекается период между вспышкой при воспламенении состава и погасанием состава.

Линейная скорость горения определяется по формуле:

$$U = \frac{h}{\tau}, \qquad (1)$$

где U – скорость горения, мм/с;

h – высота образца, мм;

τ – время горения образца, с.

Время тушения определяется с помощью секундомера с точностью 0,01 с. Секундомером засекается период между вспышкой при воспламенении состава и погасанием очагов пожара (на верхнем уровне камеры и нижнем уровне камеры – дне камеры).

В ходе проведенных в работе исследований предложены рецептуры аэрозолеобразующих огнетушащих пиротехнических составов состоящие из измельченного верхового торфа, окислителей – нитрата калия и аммония и полисахарида. Наиболее хорошие результаты показали составы со следующими рецептурами:

ТП-50: торф (50%), смесь нитратов калия и аммония (45%), полисахарид (5%);

ТП-63: торф (48%), смесь нитратов калия и аммония (45%), полисахарид (5%), иодид аммония (2%).

Составы на смеси нитратов калия и аммония горят без пламени и обладают высокой пожаротушащей способностью [3].

Предложена конструкция тонкослойного пироэлемента и технология его формования на основе разработанных аэрозолеобразующих огнетушащих составов. Проанализирована устойчивость горения АОС, оценен специальный эффект разработанных пироэлементов на процесс тушения горючих материалов.

Список литературы:

1) Символы классов пожаров. ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров, от 23 июня 1987 г.

2) Гришин А.Н., Голованов А.Н., Суков Я.В. Экспериментальное определение технофизических, термокинетических и фильтрационных характеристик торфа // Инженерно-физический журнал. 2006. Т. 79. № 3. С.131-136.

3) Аэрозольное пожаротушение [Текст]: монография / В. Н. Емельянов, И. А. Абдуллин, Н. Е. Тимофеев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО КНИТУ. - Казань: Бриг, 2016. - 227 с.

УДК 662.113.3

ПИРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИСКРИСТО-ФОРСОВЫЙ СОСТАВ

Студент: Якимова А. Р. (1101-81)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Бородина О. Б.
Кафедра технологии изделий из пиротехнических и композиционных материалов

Аннотация: На сегодняшний день искристо-форсовые составы (ИФС) активно используются при проведении различных праздничных мероприятий. В рамках данной работы было проведено исследование, направленное на создание универсальной основы для ИФС и сравнение эффективности двух основных искрообразователей (ИО). При испытании, образцы продемонстрировали значительную разницу в высоте форса, что объясняется различными характеристиками оксидных пленок ИО.

Ключевые слова: искрообразователь, искристо-форсовый состав, алюминий, титан, горение, оксидная пленка.

PYROTECHNIC SPARK-FORCE COMPOSITION

Student: Yakimova A. R. (1101-81)
Scientific adviser associate professor Borodina O.B.
Department of Technology of Pyrotechnic and Composite Materials Products

Abstract: To date, spark-force compositions are actively used during various festive events. As part of this work, a study was conducted aimed at creating a

universal basis for a spark-force composition and comparing the effectiveness of two main spark generators. During testing, the samples showed a significant difference in the height of the force, which is explained by the different characteristics of the oxide coatings of the spark generators.

Key words: spark generator, spark-force composition, aluminum, titanium, burning, oxide coating.

На сегодняшний день искристо-форсовые составы широко применяются на каких-либо праздничных событиях. Самые первые фейерверочные составы были искристо-форсовые (ИФС). Они создавались путем введения в дымный порох или его производные крупного древесного угля или чугунной дроби.

ИФС называют пиротехнические смеси, горение которых сопровождается образованием газов и выбросом искр.

В общем случае искристые составы содержат термическую газообразующую основу и искрообразователь. Термическая основа служит источником газов, производящих работу по выталкиванию искр из зоны пламени, а также осуществляет первичный нагрев искр. Термическая основа может быть весьма разнообразной по составу – от обычной пороховой мякоти до быстрогорящих цветопламенных составов и баллиститных основ [1].

Данное описание можно привести к грубой формуле создания ИФС:

$$ГГ + ИО = ИФС,$$

где ГГ – газогенерирующий состав, ИО – искрообразователь.

В работе проведено исследование по созданию универсальной основы для искристо-форсового состава и сравнение работоспособности двух основных искрообразователей. Термическая основа служит источником газов, производящих работку по выталкиванию искр из зоны пламени, а так же осуществляет первичный нагрев искр.

Одним из универсальных и перспективных окислителей для разработки рецептур являются нитраты и перхлораты щелочных металлов. Из сравнения свойств составов с окислителями $KClO_3$, $KClO_4$ и KNO_3 следует, что наибольшей чувствительностью обладают хлоратные составы, так как процесс разложения хлората калия протекает при сравнительно низкой температуре ~350ºС и в отличие от процессов разложения других окислителей сопровождается выделением значительного количества тепла.

Несколько меньшей чувствительностью обладают смеси с перхлоратом калия (реакция его разложения термонейтральна) и значительно меньшей – смеси с нитратом калия (процесс его разложения эндотермичен) [2].

В целях пожаро- и взрывобезопасности в качестве окислителя был выбран нитрат калия.

Проанализировав существующие пиротехнические составы с горючими (идитол, эпоксидные смолы, уголь, фосфор, металлы, каучуки, полиэфирные смолы), самой эффективной оказалась двойная смесь нитрата калия с

идитолом.Кроме того, для обеспечения движущей силы ИО добавляют легко возгоняемое органическое горючее, например – уротропин, которое предназначено как для повышения энергетики состава, а также как дополнительный порообразователь.

В качестве ИО желательно использовать металлы, сгорающие в кинетческом режиме. Данный механизм горения характерен для порошков алюминия (прочная оксидная пленка, покрывающая частицу металла не позволяет ему испариться и создает эффект разрывающихся звездочек), а также титана (в процессе горения частицы сильно агломерируются, что делает искры очень крупными). Характеристики выбранных искрообразователей представлены в таблице 1 [3,4].

Таблица 1 - Характеристики искрообразователей

Характеристика	Алюминий	Титан
Свойства атома		
Атомная масса	26,9815386 а. е. м.	47,867 а. е. м.
Электронная конфигурация	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
Радиус атома	143 пм	147 пм
Химические свойства		
Ковалентный радиус	121 ± 4 пм	132 пм
Радиус иона	51 (+3e) пм	(+4e)68 (+2e)94 пм
Электроотрицательность	1,61 (шкала Полинга)	1,54 (шкала Полинга)
Электродный потенциал	−1,66 В	−1,63 В
Степени окисления	0, +3	+2, +3, +4
Энергия ионизации (первый электрон)	577,5 кДж/моль (эВ)	657,8 кДж/моль (эВ)
Термодинамические свойства простого вещества		
Плотность (при н. у.)	2,6989 г/см³	4,54 г/см³
Температура плавления	660 °C 933,5 K	1670 °C 1943 K
Температура кипения	2792 K	3560 K
Мол. теплота плавления	10,75 кДж/моль	18,8 кДж/моль
Мол. теплота испарения	284,1 кДж/моль	422,6 кДж/моль
Молярная теплоёмкость	24,2 Дж/(K·моль)	25,1 Дж/(K·моль)
Молярный объём	10,0 см³/моль	10,6 см³/моль
Кристаллическая решётка простого вещества		
Структура решётки	Кубическая гранецентрированная	гексагональная плотноупакованная (α-Ti)
Теплопроводность	(300 K) 237 Вт/(м·K)	(300 K) 21,9 Вт/(м·K)

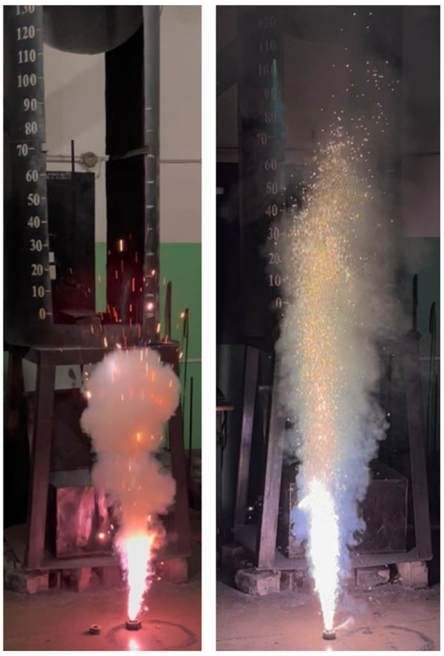
Выбрав компоненты и их процентное содержание в смеси, рассчитали термодинамические характеристики предлагаемых составов (таблица 2).

Таблица 2 - Термодинамические характеристики предлагаемых ИФС

№	Состав	$T_{см}$, К	$C_{см}$, кДж/кг*К	$Q_{см}$, кДж/кг	$Z_{кф}$	$V_{гф}$, л/кг	Продукты сгорания, моль/кг
1	Нитрат калия Идитол Уротропин Алюминий	2214	1,31	2900	0,39	3990	H_2 5,88 K 4,31 CO 8,17 Al_2O 2,5 Al_2O_3* 1,1 AlN* 6,54 Al_4C_3* 0,08
2	Нитрат калия Идитол Уротропин Титан	2166	1,23	2664	0,54	3657	H_2 5,95 K 4,36 N_2 1,39 CO 8,49 TiO* 2,32 T_2O_3* 1,05 TiN* 3,84

Примечание: * - конденсированные продукты сгорания.

При экспериментальных исследованиях оба образца показали наличие большого содержание дыма при горении и сильно отличающуюся высоту форса (рисунок 1).



а б

а - искрообразователь Al; б – искрообразователь Ti

Рисунок 1 – Горение ИФС

Поведение искрообразующей способности составов объясняется свойствами оксидной пленки. Температура плавления алюминия намного ниже

температуры плавления его оксидной пленки, в связи с чем, можно сделать вывод, что горение алюминия происходит внутри термической основы до его выталкивания газами. Наблюдается частичное диффузионное горение алюминия, когда температура горения состава выше температуры кипения металла: кипящий внутри нерастворимого оксида металл разрывает частицу на мелкие осколки, которые успевают прогреться до образования оксида, испаряют и сгорают в паровой фазе. Вследствие этого азот, который напрямую учувствует в газификации ИО полностью взаимодействует с алюминием образуя AlN в конденсированном виде.

Температура плавления оксидной пленки титана ниже оксидной пленки алюминия, но температура плавления титана намного выше алюминия, что свидетельствует о начале инициирования титана термической основой и действии его в процессе полета. Оксидная пленка титана с высокой температурой кипения служит щитом в термитной основе, в связи с чем, в продуктах сгорания наблюдается свободное образование азота, который создает движущую силу для эффектного действия титана.

Таким образом, в работе было проведено исследование, направленное на создание универсальной основы для ИФС и сравнение эффективности двух основных ИО. При испытании оба образца показали наличие большого содержание дыма при горении и сильно отличающуюся высоту форса, объясняемая различными свойствами оксидных пленок ИО.

Список и литературы:

1. Мельников В. Э. Современная пиротехника. – М.:2014, 480 с.

2. Абдуллин И. А. Гражданская пиротехника: учебное пособие / И. А. Абдуллин [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 340 с.

3. Алюминий / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Алюминий (дата обращения: 29.11.2023).

4. Титан (элемент) / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Титан_(элемент) (дата обращения: 29.11.2023).

УДК 622.276.6

ПЕРСПЕКТИВА ДОБЫЧИ ИОНОВ СОЕДИНЕНИЙ УРАНА ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ ПОРИСТЫМ МАТЕРИАЛОМ НА БАЗЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Студент: Якупов И.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лаптева М.Г.

Кафедра интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами

Аннотация: Уран является важным элементом в качестве топлива для добычи ядерной энергии. При ядерном делении вырабатывается 400 ГВт, что составляет 11% мировой выработки электроэнергии. Однако, в недрах Земли ~17 млн. тонн урана, что в перспективе мало, а в мировом океане в виде высокорастворимого иона уранила (VI) в количестве ~4,5 млрд тонн, что в 1000 раз больше по сравнением с сушей. Поэтому возникает потребность в разработке эффективных способов добычи радиоактивного элемента. Перспективные технологии предоставляют электрохимические методы, в особенности электрокатализы, которые способны производить крупномасштабные выбросы без термодинамических ограничений. Электроды же обычного типа для данных целей не подойдут из-за их недостаточной стабильности, масштабируемости и эффективности. Поэтому для добычи урана требуются материалы с синергетическими характеристиками, как например электроды на основе гибкого пористого ароматического каркаса, расширяющий способности электрохимического использования.

Ключевые слова: электрохимические методы, уран, электроды, масштабируемые материалы

THE PROSPECT OF EXTRACTION OF URANIUM COMPOUND IONS FROM SEAWATER WITH A POROUS MATERIAL BASED ON AROMATIC HYDROCARBONS

Student: Yakupov I.S.
Scientific supervisor, senior lecturer Lapteva M.G.
Department of Intelligent Systems and Information Resource Management

Abstract: Uranium is an important element as a fuel for the production of nuclear energy. Nuclear fission generates 400 GW, which is 11% of the world's electricity generation. However, there are ~17 million tons of uranium in the bowels of the Earth, which is not enough in the long term, and in the world ocean in the form of highly soluble uranyl (VI) ion in the amount of ~ 4.5 billion tons, which is 1000 times more compared to land. Therefore, there is a need to develop effective ways to extract a radioactive element. Promising technologies provide electrochemical methods, especially electrocatalysis, which are capable of producing large-scale emissions without thermodynamic limitations. Conventional electrodes are not suitable for these purposes due to their lack of stability, scalability and efficiency. Therefore, uranium mining requires materials with synergistic characteristics, such as electrodes based on a flexible porous aromatic framework, which expands the capabilities of electrochemical IC.

Keywords: electrochemical methods, uranium, electrodes.

Уран является активным восстановительно-окислительным металлом, способный восстанавливаться из иона уранила (VI), в форме которого он находится в морской воде, до почти нерастворимого уранила (IV).

В сфере добычи урана из морской воды наблюдается значительный прогресс, однако многие новые методы сталкиваются с расхождением в теоретическом и практическом, как например способность к извлечению сорбирующих материалов. На это влияют пара факторов, таких как тенденция у микроматериалов и наноматериалов к отделению от связующих после прохождения нескольких этапов обработки и отсутствие конструкции на молекулярном уровне в композитных электродных материалах, препятствующее развитию функциональных групп и проводящих компонентах в материалах.

Одним из перспективных разработок в сфере добычи урана из морской воды является RAF-144-PE – гибкий электрод без металла и связующих, изготовленный с помощью масштабируемого метода полимеризации. На основе рациональной конструкции в электроды встроены адсорбционные и каталитические центры, многочисленные каналы массообмена и поддержка электрического поля. Ионы уранила захватываются и в присутствии Na^+ преобразуются в $Na_2O(UO_3 \cdot H2O)_X$ по средствам обратимого переноса электронов, достигая эффективности удаления >98%.

Общая производительность добычи улучшается совместным воздействием адсорбции и катализа на молекулярном уровне. Электрохимический процесс проявляет кинетику в 3 раза быстрее, чем физико-химические процессы адсорбции, демонстрируя исключительно высокую способность к удалению при низких концентрациях (1413,9 мг $г^{-1}$при 4,6 мг $л^{-1}$), превосходя большинство известных материалов для извлечения урана. Экспериментально доказана высокая удаляющая способность электрода двойного назначения по сравнению с электродом с одним назначением, а именно 2,34 с адсорбционным центром и 1,4 с каталитическим центром.

Таким образом, исследование помогает сфере добычи урана из морской воды. Высокие результаты являются плодами совершенствования амидоксигрупп, электроактивных центров и пористых каркасов с использованием подхода, соединяющего катализ и адсорбцию.

Однако, практическое применение материала столкнулось с проблемами. Первой проблемой является чрезмерное напряжение смещения (-5 или -3 В), возникающая из-за потенциального увеличения локальной щелочности вокруг катода, вызванного электролизом воды, что приводит к осаждению продуктов гидролиза урана. Второй проблемой является то, что метод электрокаталитической экстракции часто основан на предварительной адсорбции урана и низкая концентрация ионов уранила (3,3 ppd) в суровой химической среде делают функциональные группы неэффективными. Из чего получается, что для развития в данной сфере необходима разработка электродных материалов, обеспечивающих работу с низким напряжением смещения для снижения электропотребления, улучшения понимания механизмов осаждения урана, а также стратегий по преодолению

термодинамических ограничений, налагаемых на предварительное обогащение U(VI). Также часто упускается из виду первичная форма частиц урана, присутствующая в морской воде, $UO_2(CO_3)_3^{4-}$, которая обладает отличающимися физическими и химическими свойствами по сравнению с UO_2^{2+}. Проектирование масштабируемого материала способного продуктивно электрокаталитически восстанавливать $UO_2(CO_3)_3^{4-}$, с высокой электропроводность, с множеством селективных функциональных групп может внести, весомы вклад в сферу добычи урана и тем самым повлиять на ядерную энергетику.

Список литературы:

1. Чжан, Шуо Электроды с пористым ароматическим каркасом ускоряют электрохимическое извлечение урана / Шуо Чжан, Хуэй Ли, Шуао Ван // ACS Central Science. – 2024. – № 1. – С. A-C.

2. Чуэй, Ли Reaction: Semiconducting MOFs Offer New Strategy for Uranium Extraction from Seawater / Ли Чуэй, Ван Шуао // Cell Press. – 2021. – № 7. – С. 279-280.

3. Автономные электроды с пористым ароматическим каркасом для эффективного электрохимического извлечения урана / Чен Диньян Чен, Ли Юэ, Чжао Синью [и др.] // ACS Central Science. – 2023. – № 12. – С. 2326-2332.

УДК 628.355

ТЕРМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА АКТИВНОГО ИЛА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

Магистр: Киселев Д.Ю.
Научный руководитель: доц. Валеева А.Р.
Кафедра химической технологии древесины

Аннотация: Работа посвящена изучению и применению метода пиролиза для эффективной утилизации активного ила, получаемого на муниципальных очистных сооружениях. Активный ил представляет собой коллоидно-дисперсную систему с высокой влажностью и содержанием золы, что усложняет его обработку и утилизацию. Метод пиролиза позволяет эффективно переработать активный ил и получить ценные продукты, включая твердые продукты и жидкие фракции, полезные для производства топлива, химических продуктов и удобрений. Данный метод снижает объем отходов и сокращает негативное влияние на окружающую среду. Пиролиз является перспективным методом утилизации иловых осадков с учетом экологической безопасности. Эти результаты и выводы имеют потенциал для практического применения в сфере управления отходами и производства, а также могут послужить основой для дальнейших исследований и разработок в области утилизации и переработки различных видов отходов с целью создания более устойчивых технологий.

Ключевые слова: активный ил, пиролиз, переработка активного ила, термическое разложение, утилизация отходов

THERMAL PROCESSING OF ACTIVATED SLUDGE BY PYROLYSIS

Magister: Kiselev D.Y.
Scientific adviser Associate professor Valeeva A.R.
Department of Chemical Technology of Wood

Abstract: The work is devoted to the study and application of the pyrolysis method for the effective utilization of activated sludge produced at municipal wastewater treatment plants. Activated sludge is a colloidal dispersed system with high humidity and ash content, which complicates its processing and disposal. The pyrolysis method makes it possible to efficiently process activated sludge and obtain valuable products, including solid products and liquid fractions useful for the production of fuels, chemical products and fertilizers. This method reduces the amount of waste and reduces the negative impact on the environment. Pyrolysis is a promising method of sludge disposal, taking into account environmental safety. These results and conclusions have the potential for practical application in the field of waste management and production, and can also serve as a basis for further research and development in the field of recycling and recycling of various types of waste in order to create more sustainable technologies.

Keywords: activated sludge, pyrolysis, processing of activated sludge, thermal decomposition, waste disposal.

С постоянным ростом населения и увеличением объемов производства и потребления проблема управления отходами становится все более актуальной. Одним из таких отходов является активный ил, получаемый в результате очистки сточных вод на муниципальных предприятиях. Активный ил содержит такие элементы, как органические вещества, минеральные соли, азот и фосфор. Его утилизация представляет сложность из-за наличия патогенных микроорганизмов и высокой влажности.

В последние десятилетия проблема утилизации активного ила привлекает внимание исследователей, которые ведут поиск эффективных и экологически безопасных методов его переработки [1, 2] [3]. Метод пиролиза представляет собой перспективное решение для данной задачи, позволяющее переработать ил в новые продукты и ресурсы [4].

В результате пиролиза происходит термический распад сложных органических молекул на более простые соединения, такие как углерод, вода, углеводороды и другие низкомолекулярные продукты. Во время пиролиза происходит дегидратация и разложение органических компонентов активного ила, что приводит к снижению его объема и снижению влажности. В результате образуются твердый продукты, жидкие фракции и газовые продукты.

На основании исследований ученых из разных стран на данную тему можно выделить следующие основные закономерности процесса пиролиза иловых осадков сточных вод:

- конечные продукты процесса зависят от температуры, выход твердых продуктов уменьшается с повышением температуры;
- большое время пребывания парогазовой смеси в реакторе при низкой температуре с медленными скоростями нагрева способствует образованию твердого продукта, в то время как малое или высокое время пребывания при высокой температуре способствует увеличению выхода жидкости и газа [5].

Объектом изучения является активный ил, полученный с Кощаковских коммунальных очистных сооружений Республики Татарстан, взятый после отстойников. Активный ил представляет собой коллоидно-дисперсную систему с минеральными включениями. В своем влажном состоянии иловые осадки обладают глинообразной пластичной структурой, которая при высыхании приобретает хрупкость и твёрдость. Характерной особенностью активного ила является его очень сильный едкий запах.

Были проведены эксперименты по термическому разложению иловых осадков при температуре 500-550°С, измерены влажность, зольность, содержание летучих и нелетучих веществ у исходного сырья и твердых продуктов пиролиза, по полученным данным эксперимента составлен материальный баланс.

Определено, что переработка путем термического разложения может быть одним из перспективных методов, при котором возможно получение продуктов с наименьшей эмиссией загрязняющих веществ.

Зольность иловых осадков и твердых продуктов пиролиза данного сырья составила 37% и 68% соответственно. Высокая влажность исходного сырья требует предварительной сушки, что стоит учитывать при проектировании промышленной установки. Установлено, что в процессе сушки масса исходного сырья уменьшилась на 86,7%, данное значение принято за исходную влажность сырья.

В процессе термической переработки активного ила методом пиролиза выход твердых продуктов составил 51,69%, выход жидких продуктов составил 36,55%. Отмечается, что запах твердых продуктов пиролиза отсутствует, что является положительным аспектом с точки зрения утилизации активного ила.

Преимуществами метода являются:

- Уменьшение объема иловых осадков: пиролиз позволяет снизить объем активного ила, что сокращает необходимость в дополнительных местах для хранения и обработки отходов.
- Получение ценных продуктов: твердые продукты, полученные в результате пиролиза, могут быть использованы в качестве топлива или сырья для различных промышленных процессов. Жидкие фракции также обладают потенциальной ценностью для использования в различных отраслях.
- Снижение воздействия на окружающую среду: пиролиз является

наиболее экологически безопасным методом обработки активного ила по сравнению с традиционными методами, такими как сжигание или хранение на полигонах.

Одним из перспективных исследований по применению продуктов пиролиза подразумевает под собой использование твердых продуктов пиролиза иловых осадков в качестве сорбента для очистки фильтрата ТКО и сточных вод. В ходе эксперимента выявлено, что при использовании твердых продуктов пиролиза иловых осадков снижается необходимое количество коагулянтов для очистки [6].

Список литературы:

1. Утилизация активного ила очистных сооружений / Э. К. Мухамеджанов, О. В. Есырев, Н. В. Леонова [и др.] // Экологические проблемы промышленных городов : Сборник научных трудов 5-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 12–14 апреля 2011 года / Под редакцией Е.И. Тихомировой. Том Часть 2. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2011. – С. 86-89. – EDN ZJQDLZ.

2. Кодосюк, Т. В. Методы утилизации избыточного активного ила / Т. В. Кодосюк // Проблемы современной науки в исследованиях молодых ученых, Уфа, 30 марта 2017 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2017. – С. 220-222. – EDN YNIDDD.

3. Жигарова, О. Ю. Анализ методов утилизации избыточного активного ила / О. Ю. Жигарова // Молодёжь, наука, творчество - 2016 : материалы XIV межвузовской научно-практической конференции студентов и аспирантов, Омск, 23–26 мая 2016 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2016. – С. 607-609. – EDN XCJYGZ.

4. Буренков, С. В. Термическая утилизация иловых осадков сточных вод методом быстрого пиролиза в сеточном реакторе / С. В. Буренков, А. Н. Грачев, С. А. Забелкин // Вестник Технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 22. – С. 40-43. – EDN XCNBGT.

5. Balat, M. Main routes for the thermo-conversion of biomass into fuels and chemicals / M. Balat, E. Kırtay, H. Balat // Part 1: Pyrolysis systems. Energy Convers. Manag. – 2009. – P. 3147-3157.

6. Бикбулатова, Г. М. Применение биоугля, полученного при переработке отходов древесины в качестве сорбента для очистки сточных вод / Г. М. Бикбулатова, А. Р. Валеева, А. И. Валиуллина // Теоретические и экспериментальные исследования процессов синтеза, модификации и переработки полимеров : Тезисы докладов VIII Всероссийской (заочной) научной конференции , Уфа, 01–03 июня 2022 года / Отв. редактор Е.И. Кулиш. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2022. – С. 40-41. – DOI 10.33184/teipsmpp-2022-06-01.20. – EDN PWEJBO.

УДК 676.034.24

ВЛИЯНИЕ ЧАСТИЧНО КАРБОКСИЛИРОВАННОЙ ПОРОШКОВОЙ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА РЕЗИНЫ

Аспирант: Накып А.М., магистрант гр. 531-ПИШ1ПТПЭ: Нуриев А.И.
Научные руководители: д.х.н. профессор Черезова Е.Н.,
к.т.н. доцент Карасева Ю.С.
Кафедра технологии синтетического каучука

Аннотация: В ходе исследования выявлено влияние мощности излучения и его продолжительности на процесс карбоксилирования лигноцеллюлозы из соломы овса. Карбоксилированная лигноцеллюлоза использована в качестве водонабухающего наполнителя в составе резины на основе БНКС. Установлено, что карбоксилирование лигноцеллюлозы увеличивает степень набухания резины в 2,5 раза по сравнению с некарбоксилированной формой порошковой лигноцеллюлозы из соломы овса.

Ключевые слова: солома, порошковая лигноцеллюлоза, карбоксилирование лигноцеллюлозы, водонабухающая резина

INFLUENCE OF PARTIALLY CARBOXYLATED POWDERED LIGNOCELLULOSE FROM GRAIN STRAW ON THE TECHNOLOGICAL AND STRENGTH PROPERTIES OF RUBBER

Post-graduate student: Nakyp A.M., Master's student: Nuriev A.I.
Scientific supervisor: Doctor of Chemical Sciences, Professor Cherezova E.N., Ph.D.,
Associate Professor Karaseva Yu.S.
Department of Synthetic Rubber Technology

Annotation. The study revealed the influence of radiation power and its duration on the process of carboxylation of lignocellulose from oat straw. Carboxylated lignocellulose is used as a water-swellable filler in BNCS-based rubber. It has been found that carboxylation of lignocellulose increases the degree of rubber swelling by 2.5 times compared to the non-carboxylated form of powder lignocellulose from oat straw.

Key words: powdered lignocellulose, carboxylation, nitrile butadiene rubber, swelling rubber

В настоящее время активно исследуются возможности использования листьев и стеблей зерновых сельскохозяйственных культур в качестве целлюлозосодержащего сырья [1,2]. Способность целлюлозы и ее производных набухать в водных средах успешно используется в качестве водонабухающих

компонентов в полимерных материалах, в частности, в составе эластомерных элементов набухающих пакеров у нефтегазовой промышленности [3-5].

В ходе данной работы изучена возможность использования карбоксилированной целлюлозы из соломы овса для создания эластомерных манжетов водонабухающих пакеров.

Экспериментальная часть.

В качестве базового полимера в рецептуре резин использован бутадиен-нитрильный каучук. Выбор обусловлен его высокой термостабильностью и маслобензостойкостью. Ингредиенты резиновой композиции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Базовая рецептура резиновой смеси

Ингредиент	Характеристики	Мас.ч.
Каучук БНКС-28 АМН	ТУ 38.30313-2006	100,0
Сера	ГОСТ 127.4-93	1,5
Оксид цинка	ГОСТ 202-84	5,0
Стеариновая кислота	ГОСТ 6484-96	2,0
2-меркаптобензотиазол	ГОСТ 739-74	0,8
Технический углерод П-324	ГОСТ 7885-86	45,0
Пластификатор ЭСМ	ТУ6-10-722-72	30,0
Водонабухающий наполнитель с размером частиц от 0,5 до 1,0 мм: - NaКМЦ 9В; - ПЦ-Ов - КМЦ-Ов	ТУ 2231-017-32957739-09	150

Реакцию карбоксилирования порошковой лигноцеллюлозы из соломы овса (ПЦ-Ов) вели при СВЧ-активации, варьируя мощность излучения и время активации (таблица 2). Наличие карбоксильных групп в полученном продукте (КМЦ-Ов) анализировалось методом титриметрического анализа по методике [6].

Полученные данные показали, что степень карбоксилирования возрастает при увеличении мощности СВЧ. Активация более 90 сек не целесообразна.

В ходе экспериментов для испытаний набухающих резин был использован КМЦ-Ов, полученный при активации МВИ в течение 90 секунд с мощностью 350 Вт. В качестве набухающего наполнителя-сравнения использован промышленный продукт NaКМЦ. Результаты испытаний представлены в таблице 3.

Применение наполнителя NaКМЦ (образец 2) привело к значительному снижению условной прочности растяжения резины (fp) по сравнению с контрольным образцом без НН (образец 1). При замене NaКМЦ на ПЦ-Ов, значение fp увеличилась от 3,4 до 5,8 МПа. Однако резина, содержащая ПЦ-Ов, имела низкие значения относительного удлинения при разрыве. Использование

карбоксилированного ПЦ-Ов позволило увеличить значение fp на 25% (образец 6) по сравнению с резиной, содержащей NaКМЦ.

Таблица 2 – Условия карбоксилирования порошковой лигноцеллюлозы из соломы овса (ПЦ-Ов) и результаты определения количества карбоксильных групп в КМЦ-Ов

Мощность МВИ, Вт	Время облучения, сек		Количество С(О)ОН-групп, мг-экв
	I стадия	II стадия	
-	-	-	6±1
210	30	30	30±1
210	60	60	28±1
210	90	90	28±1
350	30	30	26±1
350	60	60	29±1
350	90	90	32±1
350	120	120	30±1

Таблица 3 – Результаты физико-механических испытаний вулканизатов

Набухающий наполнитель		Показатель			
		fp, МПа	*ε*, %	$^{*}fp$, МПа	$^{**}fp$, МПа
1	- (контр.)	14,8	440	-	-
2	NaКМЦ	3,4	220	3,0	3,2
3	NaКМЦ:ПЦ-Ов	4,0	400	3,8	3,7
4	ПЦ-Ов	5,8	60	5,2	5,2
5	КМЦ-Ов	4,3	310	3,3	3,1

** После выдержки в нефти в течении 3 суток при температуре 23 ± 2 °С.*

*** После выдержки в пластовой воде в течении 3 суток при температуре 23 ± 2 °С.*

Условная прочность при растяжении образцов после выдержки в нефти и пластовой воде существенно не менялась (табл. 3) несмотря на то, что резины в данных средах набухали.

Проведены эксперименты по определению степени набухания резин в водных средах различного pH (табл. 4), поскольку известно, что для высокомолекулярных электролитов влияние pH среды на набухание значительно.

Показано (таблица 4), что замена ПЦ-Ов на КМЦ-Ов приводит к увеличению степени набухания образцов в пластовой воде с 19% до 46%. Однако, эта степень ниже, чем при использовании NaКМЦ (56%). Степень набухания резин в кислой среде почти сравнима со степенью набухания в пластовой воде. В щелочной среде резины имеют в целом более высокую степень набухания по сравнению с пластовой водой и кислой средой. Влияние

лигноцеллюлозного наполнителя и его карбоксилированного продукта на степень набухания было незначительным.

Таблица 4 – Степень набухания резин в различных средах

Среда	Набухающий наполнитель				
	Контр. (без Н)	Na-КМЦ	NaКМЦ: ПЦ-Ов	ПЦ-Ов	КМЦ-Ов
Пластовая вода (pH 6,3)	0,8	56	37	19	46
NaOH (10%)	6,7	114	90	73	106
Нефть	0,9	14	16	12	15
H_2SO_4 (10%)	1,1	65	36	19	44

Вывод. Показано, что карбоксилирование порошковой лигноцеллюлозы из соломы овса позволяет повысить степень набухания резины в водных растворах различной минерализации и обеспечивает более высокие прочностные показатели по сравнению с NaКМЦ.

Благодарности. Автор благодарит ассистента кафедры ТППКМ Момзякову К.С. за предоставленные образцы порошковой лигноцеллюлозы.

Список литературы:

1. Непенин Н.Н., Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. М.: 1994. Т. 3. 466 с.

2. Н. В. Степанова, Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 1, с. 70-74

3. А. М. Накып, Е. Н. Черезова, Ю. С. Карасева, Вестник Технологического университета. 24, 9, с. 49-52.

4. Пат. РФ 2782913

5. Е.Н. Черезова, Ю.С. Карасева, М.Ф. Галиханов, Промышленное производство и использование эластомеров. 3, с. 33-37.

6. Т. Ф. Борисова, Ю. Ф. Миляев, Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 1-2, с. 58-65.

УДК 541.64:66.095.26

ЭТЕРИФИКАЦИЯ ОРТО-ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ В СИНТЕЗЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ИОНОМЕРОВ

Аспирант: Закиров И.Н.
Научный руководитель: к.х.н. доцент Сазонов О.О.
Кафедра технологии синтетического каучука

Аннотация: Изучена реакция этерификации ортофосфорной кислоты (ОФК) полиоксипропиленгликолем в присутствии третичных аминов. Были установлены условия реакции, способствующие каталитической активности триэтаноламина (ТЭА) и триэтиламина (ТЭЛА) при низкотемпературной этерификации ОФК. Каталитическая активность ТЭА и ТЭЛА в реакции этерификации фосфорной кислоты объясняется гидрофобно-гидрофильными взаимодействиями ТЭА с ППГ, приводящими, в результате коллективных взаимодействий, к специфической ориентации полиоксипропиленовых цепей вокруг третичного амина. Была изучена кинетика реакции этерификации ОФК полиоксипропиленгликолем, катализируемой ТЭА и ТЭЛА. Исследованы физико-механические и термомеханические свойства полиуретановых иономерных пленок, полученных на основе АФЭК, синтезированных в широком диапазоне температур.

Ключевые слова: полиуретановые иономеры, этерификация, каталитическая активность, третичные амины, плёночные материалы.

ETHERIFICATION OF ORTHOPHOSPHORIC ACID IN THE SYNTHESIS OF POLYURETHANE IONOMERS

Post-graduate student: Zakirov I.N.
Scientific adviser Candidate of Chemical Sciences docent Sazonov O.O.
Department of synthetic rubber

Abstract: The esterification reaction of orthophosphoric acid (OPA) with polyoxypropylene glycol in the presence of tertiary amines has been studied. Reaction conditions were established that promote the catalytic activity of triethanolamine (TEOA) and triethylamine (TEA) during low-temperature OPA esterification. The catalytic activity of TEA and the TEOA in the esterification reaction of phosphoric acid is explained by the hydrophobic-hydrophilic interactions of TEA with PPG, resulting, as a result of collective interactions, in the specific orientation of polyoxypropylene chains around the tertiary amine. The kinetics of the OPA esterification reaction with polyoxypropylene glycol catalyzed by TEA and TEOA has been studied. The physicomechanical and thermomechanical properties of polyurethane monomer films obtained on the basis of AEPA synthesized in a wide temperature range are investigated.

Key words: polyurethane ionomers, esterification, catalytic activity, tertiary amines, film materials.

Синтез иономеров, представляющих собой полимерные материалы с небольшим числом ионных групп, является многообещающим способом создания новых функциональных материалов. Функциональные ионные группы используются для влияния на такие свойства полимеров, как температура стеклования, размер и распределение доменных надмолекулярных структур в непрерывной полимерной фазе, смешиваемость полимеров, реологические характеристики, а также для улучшения механических свойств полимеров [1-2]. Ионные фрагменты обычно включаются в эти полимеры в виде катионных, анионных или цвиттерионных частиц в различных концентрациях.

В работах [3-4] аминоэфиры ортофосфорной кислоты (АЭФК) были синтезированы взаимодействием триэтаноламина (ТЭА), ОФК и полиоксипропиленгликоля (ППГ). Такое относительное содержание исходных реагентов использовалось, когда все три гидроксильные группы триэтаноламина и одна гидроксильная группа ППГ потенциально могли быть использованы для реакции этерификации. Основным центром разветвления АЭФК является третичный амин, а фосфаты выполняют функцию последующих центров разветвления.

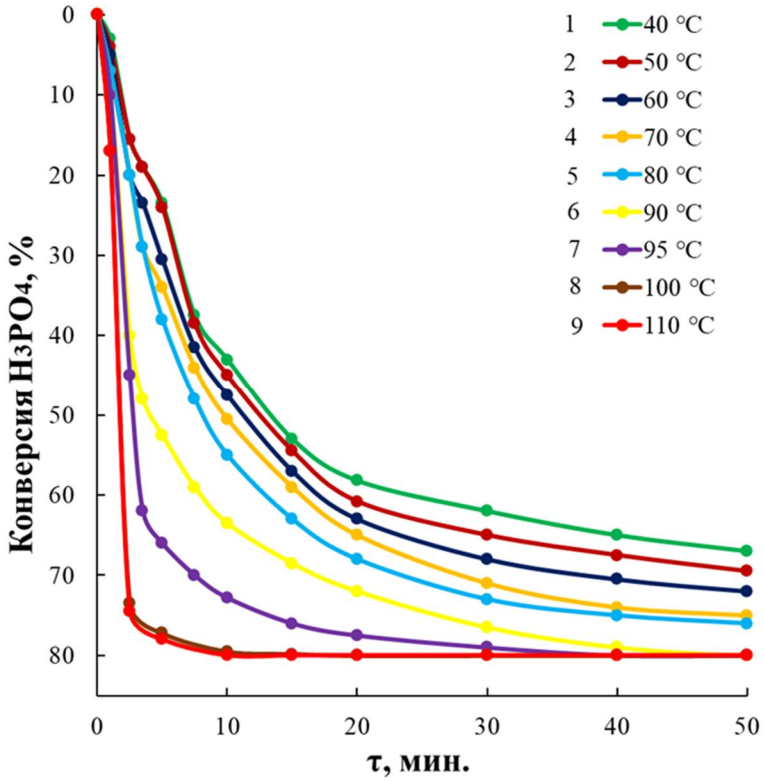


Рисунок 1 - Зависимости конверсии ОФК в реакции синтеза АЭФК-6-ППГ

В данной работе был изучен механизм реакции этерификации ортофосфорной кислоты (ОФК), катализируемой третичными аминами с полиоксипропиленгликолем. Было обнаружено, что при использовании триэтиламина происходит полная этерификация ОФК, сопровождающаяся образованием полифосфатных структур и разветвленных эфиров ОФК, оканчивающихся гидроксильными группами в АЭФК. При использовании триэтаноламина в качестве катализатора происходит неполная этерификация ОФК полиоксипропиленгликолем, в результате чего часть фосфат-анионов остается непрореагировавшей в составе образующихся здесь аминоэфиров ортофосфорной кислоты (АЭФК). В этом случае гидроксильные группы триэтаноламина полностью участвуют в реакции этерификации ОФК, но каталитическая активность третичного амина ослабевает из-за уменьшения его доступности в разветвленной структуре АЭФК. Изучена кинетика катализируемой ТЭА и ТЭЛА реакции этерификации ОФК полиоксипропиленгликолем. Установлено, что триэтаноламин занимает центральное положение в структуре АЭФК. Исследованы физико-химические свойства АЭФК, синтезированного в широком диапазоне температур и соотношений исходных реагентов, а также физико-механические свойства полиуретановых ономеров, полученных на их основе.

Список литературы:

1. Capek, I. Dispersions of polymer ionomers: I. Adv. Colloid Interface Sci. 2004, 112, 1–29.

2. Kevin, A.C.; Weiss, R.A. Ion-Containing Polymer Synthesis. In Encyclopedia of Polymeric Nanomaterials; Kobayashi, S., Müllen, K., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2014; pp. 1011–1019.

3. Davletbaeva, I.M.; Sazonov, O.O.; Fazlyev, A.R.; Davletbaev, R.S.; Efimov, S.V.; Klochkov, V.V. Polyurethane ionomers based on amino ethers of ortho-phosphoric acid. RSC Advances. 2019, 9, 18599-18608.

4. Davletbaeva, I.M.; Sazonov, O.O.; Zakirov, I.N.; Gumerov, A.M.; Klinov, A.V.; Fazlyev, A.R.; Malygin, A.V. Organophosphorus Polyurethane Ionomers as Water Vapor Permeable and Pervaporation Membranes. Polymers. 2021, 13, 1442.

УДК 63.620.95

ПЕРЕРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ АНАЭРОБНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ

Магистрант: Лучкина Е.Е.
Научный руководитель: доцент Князева А.В., к.т.н. доцент Герке Л.Н.
Кафедра химической технологии древесины

Аннотация: Переработка органических отходов для снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду является актуальной задачей. Перспективным и экологически безопасным способом решения данной

проблемы является использование современного анаэробного метода утилизации органических отходов. Нами ведутся лабораторные работы по исследованию процесс анаэробной ферментации различных субстратов с целью повышения выхода биогаза за счет максимального перевода органического вещества в растворенную форму. Экспериментально установлено, что параметры процесса метаногенеза, а именно температура и его продолжительность определяют количество и качество получаемого биогаза.

Ключевые слова: органические отходы, обеззараживание, субстрат биогаз, анаэробная ферментация.

PROCESSIMG OF ORGANIC WASTE BY ANAEROBIC FERMENTATION

Master student: Luchkina E.E.
Scientific supervisor Associate Professor Knyazeva A.V.,
Scientific supervisor Associate Professor Gerke L.N.
Department of Chemical Wood Processing

Abstract: Recycling of organic waste to reduce the anthropogenic impact on the environment is an urgent task. A promising and environmentally friendly way to solve this problem is to use a modern anaerobic method of recycling organic waste. We are conducting laboratory work on the study of process of anaerobic fermentation of various substrates in order to increase the yield of biogas by maximizing the transfer of organic matter into dissolved form. It has been experimentally established that the parameters of the methanogenesis process, namely temperatures ad its duration, determine the quantity and quality of the biogas produced.

Keywords: organic waste, decontamination, substrate, biogas, anaerobic fermentation.

Ежегодно на предприятиях агропромышленного комплекса образуется значительное количество отходов. Они накапливаются, а также подвергаются сжиганию или захоронению на свалках, что сопровождается значительными выбросами продуктов окисления в атмосферу, а также загрязнением почв и грунтовых вод токсичными веществами. [1].

Переработка органических отходов для снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду является актуальной задачей. Перспективным и экологически безопасным способом решения данной проблемы является использование современного анаэробного метода утилизации органических отходов. Метод анаэробной ферментации основан на естественном процессе, посредством которого органические отходы (навоз, помёт, солома, лузга злаковых культур, свекловичный жом, кукурузная кочерыжка, и т.д.) преобразуются различными группами микроорганизмов в анаэробных

(бескислородных) условиях в метан и высококачественные обеззараженные органические удобрения.

В зависимости от типа используемого сырья содержание CH_4 в биогазе колеблется от 50% до 70%. Вторым наиболее распространенным компонентом является углекислый газ, который составляет от 30% до 45% биогаза. Присутствуют также небольшие количества других компонентов, таких как вода, кислород, следы соединений серы и сероводорода [2].

В подавляющем большинстве случаев биогаз используется в виде энергетического топлива для сжигания в тепловых котлах и двигателях-генераторах. А его теплотворная способность значительно (до 50%) может быть снижена из-за присутствия негорючего балласта – диоксида углерода.

Проблема повышения выхода и качества биогаза, и вследствие этого эффективности его использования, требует развития соответствующей техники и технологии.

Ускорение процесса сбраживания субстрата, позволяющего интенсифицировать производство биогаза, возможно путем использования следующих методов. Их можно разделить на две группы. К первой группе методов интенсификации процесса анаэробного сбраживания относятся конструктивно - технологические. Прежде всего, это подготовка органических отходов, температура процесса ферментации и перемешивание для поддержания стабильности процесса.

Ко второй группе относятся такие методы интенсификации, как: коферментация, получение и использование новых штаммов микроорганизмов, применение в процессе сбраживания различных стимулирующих добавок, иммобилизация.

Выход метана из определенного исходного сырья зависит от его состава и количества в нем белков, жиров и углеводов. С целью получения, наиболее сбалансированного субстрата по составу, используют коферментацию, т.е. совместное сбраживание двух и более видов отходов. Часто используют коферментацию отходов животноводства с растительными отходами (кукуруза), поскольку последние имеют более высокое содержание углеводов, обеспечивающих высокий выход CH_4 на тонну свежей биомассы [3].

Поскольку сырьем для получения биогаза может служить широкий спектр органических отходов, на существующих биогазовых установках высокая скорость биохимических обменных процессов достигается, за счет максимального поддерживания и непрерывного обновления величин граничных поверхностей между твердой и жидкой фазами. Поэтому твердые материалы, в особенности растительного происхождения, должны быть предварительно подготовлены с помощью режущих, разрывающих или плющильных устройств, чтобы в результате механического воздействия получить частицы возможно меньшего размера.

Существуют различные методы предварительной обработки, которые способствуют повышению содержания метана и выхода биогаза в целом. Применяются механические методы предобработки, направленные на

измельчение твёрдых частиц (резка, помол, измельчения отходов ультразвуком). А также пропускание жидких органических отходов через сито, которое позволяет получить чистую органическую фракцию (сепарация). Методом электрокинетический дезинтеграции могут быть снижены энергозатраты на перекачку и перемешивание жидкого субстрата за счет снижения его вязкости при дезинтеграции коллоидных частиц [4]. В целом эти методы направлены на повышение активности процесса брожения, вследствие уменьшения размеров частиц и создание более однородного питательного субстрат для более полной переработки метанобразующими бактериями.

Все известные способы подготовки субстрата к ферментации заключаются в создании комфортных условий для анаэробной переработки органических отходов метанобразующими бактериями в один или несколько этапов. Процесс разложения можно разделить на 4 этапа в каждом из которых участие принимают много разных групп бактерий (рис. 1). При гидролизе сложные и длинноцепочные соединения, входящие в состав сырья, такие как углеводы, белки и жиры, разлагаются на органические соединения с более низкой молекулярной массой, такие как аминокислоты, сахара и жирные кислоты. Участвующие в процессе гидролиза микроорганизмы выделяют гидролитические ферменты, которые биохимически разлагают материал вне микробных клеток. При ацидогенезе вышеупомянутые промежуточные продукты затем превращаются в низшие жирные кислоты, такие как пропионовая кислота, масляная кислота и уксусная кислота, а также в CO_2 и водород, которые являются побочными продуктами процесса разложения. При ацетогенезе ацетогенные бактерии затем превращают пропионовую и масляную кислоты в уксусную кислоту, водород и углекислоту, которые являются основными материалами для производства метана. Наконец, при метаногенезе археи, которые являются одними из древнейших форм жизни на Земле, производят CH_4, комбинируя водород с CO_2 или расщепляя уксусную кислоту [3,5].

Биохимические процессы в биореакторе могут осуществляться при поддержании рабочих температур как психрофильными (менее 25 °C), так и мезофильными (от 35 °C до 40 °C) и термофильными (более 50 °C) микроорганизмами. Одним из преимуществ низких температур является то, что количество тепловой энергии, которое необходимо добавить в процесс, уменьшается, но скорость реакции снижается. Принципиально важным является то, что чем выше температура, тем быстрее происходит разложение и тем выше производство газа. Таким образом сокращается время разложения, но при возрастании температуры снижается содержание метана в биогазе. Это связано с тем, что при высоких температурах растворенная в субстрате двуокись углерода интенсивнее переходит в газовую фазу (в биогаз), таким образом, относительное содержание метана сокращается [2,5].

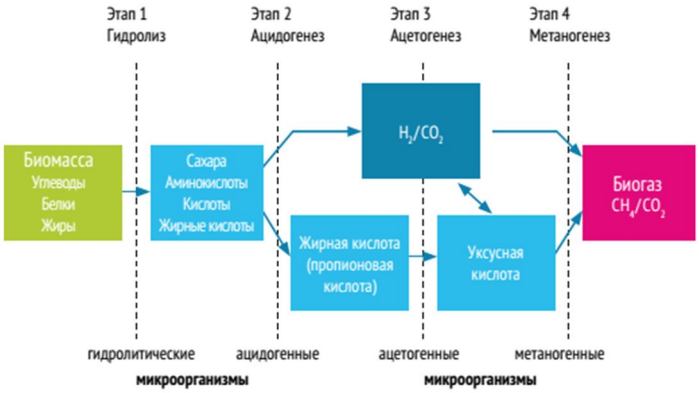


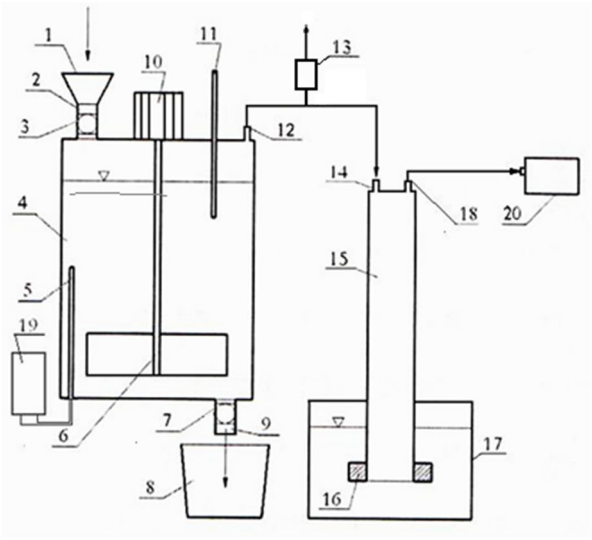
Рисунок 1 – Этапы образования биогаза

Нами проводились экспериментальные исследования на лабораторной установке (рис. 2) с целью определения оптимальной температуры и продолжительности процесса анаэробной ферментации органических отходов, исходя из количества и качества получаемого биогаза.

Предварительно обработанный субстрат загружается в анаэробный биореактор через устройство загрузки субстрата, в котором поддерживаются оптимальные условия для развития анаэробных микроорганизмов – температура (38 ^{0}C), с помощью системы обогрева и посредством механического перемешивания. Система обогрева состоит из: электронагревателя, расположенного в нижней части наружной стенки анаэробного биореактора и датчика температуры. Электронагреватель обеспечивает подогрев исходной массы, компенсацию теплопотерь и поддержание температурного режима анаэробной обработки субстрата. Для интенсификации процесса сбраживания в лабораторном анаэробном биореакторе осуществляется перемешивание при помощи механической мешалки, управляемой реле времени. Образующийся биогаз, основной составляющей которого является метан, собирается в газовом колпаке и удаляется через патрубок отвода биогаза в газгольдер. Выгрузка отработанного субстрата происходит автоматически через устройство выгрузки субстрата в отстойник при добавлении следующей порции сырья.

В лабораторных исследованиях фактический выход биогаза с единицы биомассы в мезо ильных условиях при температуре 38°С в течении 15 дней значительно отличался от потенциального [6]. Низкий фактический выход биогаза по сравнению с потенциальным выходом объясняется невысоким разложением органического вещества за столь короткий период брожения. Для дальнейшего разложения клетчатки и других трудноразлагающихся веществ в субстрате необходимо увеличивать продолжительность сбраживания до 30 дней.

Интеграция процесса предварительной обработки в систему анаэробной ферментации биомассы органических отходов позволит повысить как энергетическую эффективность системы, так и степень анаэробного разложения органического вещества отходов



.

Рисунок – 2 Схема лабораторной установки

1 – воронка для биомассы; 2 – патрубок для подачи биомассы; 3 – клапан; 4 – биореактор; 5 – нагревательный элемент; 6 – перемешивающее устройство; 7 – выгрузочный клапан; 8 – резервуар для сбора шлама; 9 – патрубок для выгрузки шлама; 10 – привод мешалки; 11 – термометр; 12, 18 – патрубок для выхода биогаза; 13 – гидрозатвор; 14 – патрубок для входа биогаза; 15 – сборник биогаза; 16 – груз; 17 – ёмкость с водой; 19 – электронагреватель; 20 – газовый анализатор

Список литературы:

1. Республика Татарстан, Краткий статистический сборник. Татарстан, г. Казань, 2022 – 39 с.

2. Панцхава, Е.С. Техническая биоэнергетика.- М.: Знание, 1990. – 64с.

3. Эдер Б. Биогазовые установки: прак. Пособ / Б. Эдер, Х.Шульц // Zorg Biogas, 2011. – 286с.

4. Сунцова, Ю. А. Энергетические аспекты анаэробной переработки органических отходов сельскохозяйственного производства/ Ю. А. Сунцова, Н.Ф. Капустин// Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2009. – Вып. 43. – Т. 2. – С. 129–133.

5. Голубев Л.Г., Князева А.В., Ахметшин Р.Р. Альтернативное газообразное топливо из отходов// Ресурсоэффективность – 2005. – №1. С. 53-55.

6. KWS Biogas in Practice //Egmere energy [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://www.egmereenergy.co.uk/ – Дата доступа: 09.10.2022.

УДК 66.081.2

ПРОЦЕСС АМИНОВОЙ ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ

Магистр: Рахимова К.М.
Научный руководитель: ст. преподаватель Терентьева Н.А.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: в настоящее время на нефтеперерабатывающих заводах широко распространены установки очистки углеводородных газов. Наличие

этих установок обусловлено необходимостью очистки углеводородного газа от кислых компонентов, чаще всего для этого используют процесс аминовой очистки, основанный на химической абсорбции кислых компонентов алканоламинами. Этот процесс является одним из самых простых, наиболее эффективным, менее капитально затратным способом извлечения вредных компонентов из технологических газов.

Ключевые слова: очистка углеводородных газов, аминовая очистка, абсорбция, абсорбент, амин.

PROCESS OF AMINE PURIFICATION OF HYDROCARBON GASES AT REFINARY

Post-graduate student: Rakhimova K.M.
Scientific: senior lecturer Terentyeva N.A.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract: hydrocarbon gas purification units are currently widespread at oil refineries. The presence of these installations is due to the need to purify hydrocarbon gas from acidic component; most often, an amine purification process is used for this, based on the chemical absorption of acidic components with alkanolamines. This process is one of the simplest, most effective, less capital-expensive ways to extract harmful components from process gases

Key words: purification of hydrocarbon gases, amine purification, absorption, absorbent, amin.

На сегодняшний день на нефтеперерабатывающих заводах большое значение имеет снижение воздействия эксплуатации производства на окружающую среду. В процессе переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах образуется углеводородный газ, который содержит кислые компоненты, в том числе сероводород, диоксид углерода и другие вредные вещества. Выбросы таких компонентов в атмосферу ограничиваются Постановлением Правительства Российской Федерации от 09.12.2020г. № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух», так как они наносят вред окружающей среде и негативно влияют на людей, находящихся в непосредственной близости к источнику выброса. Также кислые компоненты в углеводородном газе нарушают работу катализаторов, отравляя их, и ускоряют скорость коррозии оборудования и трубопроводов на производстве. Поэтому перед сжиганием такого газа или выбросом его в атмосферу необходимо удалить из него кислые компоненты. [1]

На данный момент самым распространенным методом очистки углеводородного газа является абсорбционный процесс, при этом существует также адсорбционный и каталитический процессы, которые используются реже и в случаях, когда необходима тонкая очистка газа или когда производительность установки очистки газов относительная небольшая. [2]

Сущность процесса абсорбционной очистки заключается в химической абсорбции кислых компонентов химическими соединениями - в основном алканоламинами - поэтому такой процесс называют аминовой очисткой. Алканоламины – это вязкие прозрачные жидкости, которые обладают повышенной гигроскопичностью, они вступают в химическую реакцию с кислыми компонентами и образуют устойчивые жидкие соединения, которые выделяют из очищаемого углеводородного газа. Такой процесс является обратимым: образованные соединения термически нестабильны и разрушаются под действием повышенных температур, что позволяет восстанавливать абсорбент и направлять его на рецикл. [3]

К наиболее важным параметрам аминовой очистки относятся тип амина и его концентрация в водном растворе. Эти параметры выбираются исходя из состава очищаемой среды. На данный момент в промышленности используются такие аминовые абсорбенты, как: моноэтаноламин, диэтаноламин, метилдиэтаноламин.

Принципиальная технологическая схема аминовой очистки представлена на рисунке 1.

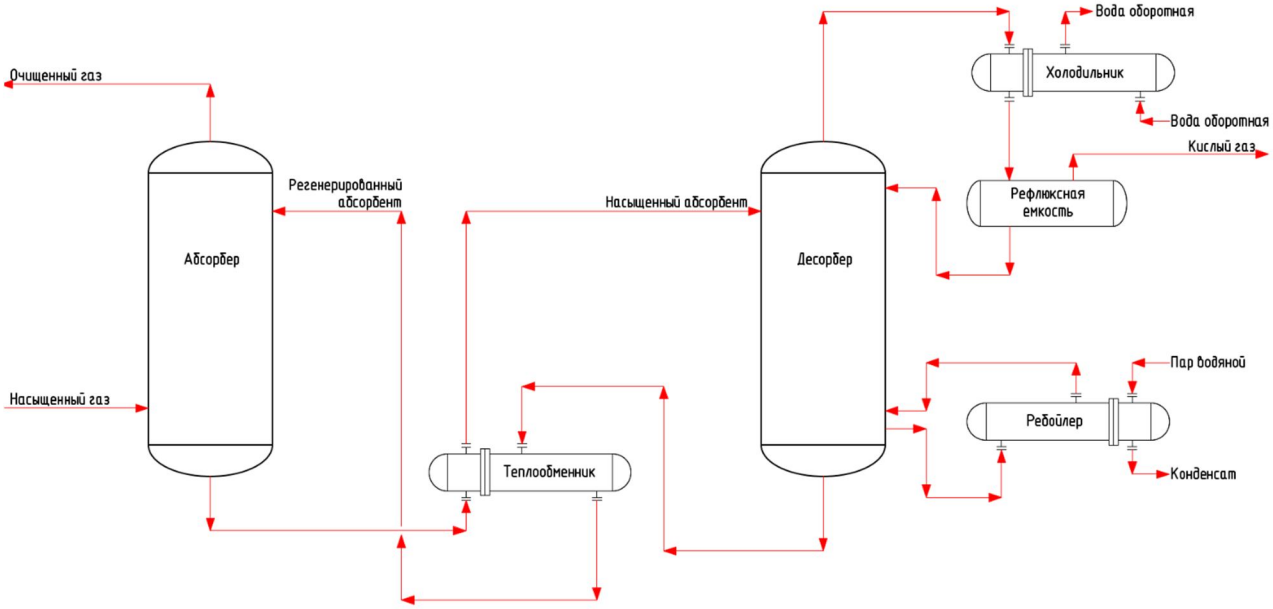


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема аминовой очистки

Насыщенный газ подается в нижнюю часть абсорбера, куда в верхнюю часть через форсунки подается регенерированный тощий абсорбент. Абсорбер оснащен тарельчатыми или насадочными контактными устройствами, которые увеличивают эффективность массобменных процессов между абсорбентом и кислыми компонентами в насыщенном газе. Очищенный газ выводится с верха

абсорбера. Насыщенный абсорбент с куба колонны через теплообменник-рекуператор поступает в десорбер, в котором происходит регенерация абсорбента при повышенных температурах.

Эффективность процесса во многом зависит от выбора абсорбента и его концентрации в водном растворе, а также от правильного управления процессом. Абсорбция является чувствительным в управлении экзотермическим процессом. Для поддержания эффективности массообменных процессов необходима пониженная температура в абсорбере, которая чаще всего регулируется температурой регенерированного абсорбента, а реже – внутренним охлаждением. Также в абсорбере регулируется давление путем изменения расхода очищенного газа и уровень в кубе колонны путем изменения расхода насыщенного абсорбента.

На сегодняшний день установка аминовой очистки углеводородных газов является одним из самых эффективных процессов очистки газов от кислых компонентов. Она предусмотрена на большинстве нефтеперерабатывающих заводах, благодаря этим установкам возможно снизить пагубное влияние производства на окружающую среду.

Список литературы:

1. Факел. Очистка воздуха от сероводорода: источники, методы, скрубберы газоочистки от H2S [Электронный ресурс] URL: https://clck.ru/38q9ia

2. Приволжский завод газоочистного оборудования. Очистка газа от сероводорода, методы улавливания, системы фильтрации и установки для снижения выбросов H2S [Электронный ресурс] URL: https://gas-cleaning.ru/article/ochistka-gaza-ot-serovodoroda

3. ПроНПЗ Нефтепереработка. Очистка кислых газов от сероводорода [Электронный ресурс] URL: https://pronpz.ru/ustanovki/ochistka-kislyh-gazov.html

УДК 66.02

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НИТЕЙ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА ИЗ ВТОРСЫРЬЯ

Магистрант: Галиева А.Ф.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Гадельшина С.В.
Кафедра Инноватики в химической технологии

Аннотация: Переработка пластика и 3D печать – две актуальные темы на сегодняшний день. Производство из переработанного сырья объединяет эти темы вместе и дает коммерчески выгодный продукт – нити для 3D печати. В качестве сырья используется вторичный полиэтилентерефталат, который модифицируется гликолем.

Ключевые слова: вторсырье, переработка ПЭТ, ПЭТГ, нити, 3D-принтер

FEASIBILITY STUDY FOR THE PRODUCTION OF 3D PRINTING FILAMENT FROM RECYCLED MATERIALS

Master's student: Galieva A.F.
The scientific supervisor is Ph.D. Associate professor Gadelshina S.V.
Department of Innovation in Chemical Technology

Abstract: Plastic recycling and 3D printing are two hot topics today. Production from recycled raw materials combines these topics together and provides a commercially viable product - filaments for 3D printing. The raw material used is recycled polyethylene terephthalate modified with glycol.

Key words: recyclable materials, PET recycling, PETG, filaments, 3D printer

На сегодняшний день понимание о необходимости переработки пластика есть у всех, но, к сожалению, по состоянию на 2022 г. в России не перерабатываются до 90% твердых отходов. Ежегодно в России на одного человека приходится более 400 кг твердых отходов. Эти данные в 2 раза превышают показатель 2000 года.

Несмотря на всеобщее понимание остроты вопроса и огромного количества пластиковых отходов, до сих пор система раздельного мусора в России не позволяет добиться полной загрузки профильных предприятий по переработке пластика.

В 2019 году начались серьезные изменения в системе обращения с твердыми коммунальными отходами. Этот процесс называют «мусорной реформой». Формально федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (89-ФЗ) был принят в 1998 году [1]. В него многократно вносили различные поправки. Самые значительные поправки были внесены в 2014 году. Их целью стало сокращение полигонного захоронения и увеличение объема переработки отходов во вторсырье. Фактически это означает ликвидацию незаконных свалок и переход к прозрачной системе обращения с отходами. Ожидаемые результаты этой реформы были прописаны в нацпроекте «Экология», который был создан после «майских» указов президента 2018 года. Там появилась цифра 36% утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО).

Ежегодно в России используется 900 000 т бутылок, из них на переработку уходит лишь 210 000 т. Наверное, самым сложным для перерабатывающих предприятий выступает не подбор земельного участка и сбор разрешений на постройку, функционирование, а привлечение людей к сортировке домашних отходов. С уверенностью можно сказать, что на сегодняшний день все больше людей переходят к осознанному и правильному отношению к сбору мусора [2-4].

Поэтому сейчас, когда люди готовы к сортировке мусора, нужно лишь

дать им инструмент для этого. В планируемом проекте одно производство будет соединять в себе 3 функции:

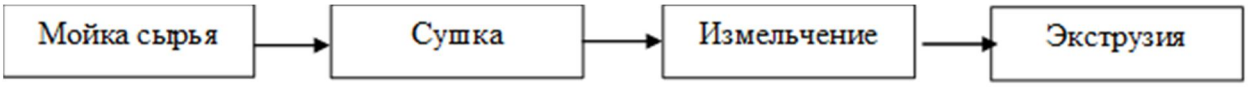
1. сбор ПЭТ-отходов;
2. переработка вторичного ПЭТ сырья;
3. производство нитей для 3D принтера из ПЭТГ.

Сбор ПЭТ отходов для дальнейшего производства планируется по 3 каналам:

1. Покупка ПЭТ в пунктах приема вторсырья.
2. Свои пункты приёма в офисе и на предприятии.
3. Баки для сбора ПЭТ в каждом районе города.

Именно сбор и подготовка ПЭТ сырья является ключевым фактором успеха для производства качественных нитей для 3D принтера [5, 6].

Технологическая линия представляет собой классическую схему процесса переработки вторичного пластика:



Мойка необходима для очистки от этикеток, крышек. Сушка является самым важным этапом для успешной экструзии будущих нитей, потому что ПЭТ характеризуется высокой гигроскопичностью и в последствии это может привести к содержанию пузырьков воздуха в нитях, то есть к деформации поверхности продукта. На следующих стадиях технологического процесса также необходимо упаковывать материал в герметичные емкости. Далее после измельчения ПЭТ, нужно модифицировать вторичные гранулы ПЭТ. Это можно сделать либо добавлением гликолей, либо добавлением первичных гранул ПЭТГ – полиэтилентерефталатгликоль. Благодаря этому мы улучшим пластичность материала и изделия будут более долговечными, гладкими, стойкими. Также если проводить экструзию только с вторичными ПЭТ-гранулами, мы не сможем контролировать вязкость. Внутренняя вязкость ПЭТ намного ниже, чем у ПЭТГ, это затрудняет получение желаемой цилиндрической формы и консистенции, необходимых для создания нити [7-10]. Температура экструзии – 245^{o}C.

Результаты этого исследования показывают, что с вышеупомянутыми модификациями нить для 3D принтера можно успешно экструдировать из перерабатываемых пластмасс, чтобы разработать более экологичный, экономичный и социально ориентированный метод удовлетворения спроса на пластик в 3D-печати.

Список литературы:

1. Об отходах производства и потребления. — Текст : электронный // КонсультантПлюс : [сайт]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 16.01.2024).

2. Глеба, О. В. Раздельный сбор отходов в России: проблемы и пути решения / О. В. Глеба, К. А. Чудакова // Аграрное и земельное право. — 2020. — № 2 (182). — С. 56-59.

3. Преликова, Е. А. Эколого-экономические приоритеты раздельного сбора отходов / Е. А. Преликова, В. В. Юшин, Ю. В. Вертакова // Лесотехнический журнал. — 2019. — № Т. 9. – №. 1 (33). — С. 187-195

4. Кривулькин, Д. А. Международный опыт утилизации ТБО и возможности его применения в России / Д. А. Кривулькин, Л. Б. Ефремова // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». — 2019. — № 2. — С. 71-77.

5. Самофалов, Д. И. Сбор и подготовка отходов к переработке ПЭТ / Д. И. Самофалов // Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. — Воронеж : филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2020. — С. 120-125.

6. Пристайлов, С. О. Исследование процесса сушки ПЭТ-гранулята как определяющего для дальнейшего технологического цикла изготовления ПЭТФ-тары / С. О. Пристайлов, С. А. Власюк // Международный научно-исследовательский журнал. — 2013. — № 4-1 (11). — С. 53-55.

7. Лопатина Ю.А. Применение 3D-печати методом FDM при ремонте машин и оборудования // Технический сервис машин. 2019. N°3. С. 40–45.

8. Жуков А.В., Никифоров А.А., Яковишин А.С. Пластмассы для аддитивных технологий (обзор) // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2021. N°4 (91).

9. Власов В.В., Трутнев П.А. Исследование анизотропии свойств тестовых образцов на основе PETG, полученных методом 3D печати //Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения. 2021. С. 46–46.

10. Шмелёв А.В., Ивченко В.И., Талалуев А.В. Экспериментальное и расчетное определение механических характеристик образцов АБС-пластика при растяжении, изготовленных методом 3D-печати // Инженерный журнал: наука и инновации. 2021. N°4 (112). С. 2.

СЕКЦИЯ 3 – МЕХАНИЗМЫ, УСТАНОВКИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 66.041.45

РАСЧЕТ ТРУБЧАТОЙ ПЕЧИ

Аспирант: Салякин А.Е.
Научные руководители: д.т.н., доцент, зав. каф. ИКГАП Мухаметзянова А.Г., к.т.н., доцент каф. ХТПНГ Гарифуллина Э.В.
Кафедра инженерной компьютерной графики и автоматизированного проектирования

Аннотация: на сегодняшний день строительство объектов нефтяной промышленности не представить без инженерных программ, которые ускоряют процесс проектирования, к одним из таких программ относятся расчетные программы для подбора оборудования в зависимости от процесса, в частности для подбора трубчатых печей нагрева нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: переработка нефти, трубчатые печи, система автоматизированного проектирования.

CALCULATION OF A TUBULAR FURNACE

Postgraduate student: Salyakin A.E.
Scientific supervisors: Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, head of the Department of IKGAP Mukhametzyanova A.G., Candidate of Technical Sciences, Associate professor of the Department of HTPNG Garifullina E.V.
Department of Engineering Computer Graphics and Computer-Aided Design

Abstract: Today, the construction of oil industry facilities cannot be imagined without engineering programs that speed up the design process; one of these programs includes calculation programs for selecting equipment depending on the process, in particular for the selection of tubular furnaces for heating oil and petroleum products.

Key words: oil refining, tube furnaces, computer-aided design system.

Актуальность разработки систем автоматизированного проектирования растет с каждым днем. Нынешняя геополитическая ситуация способствует разработке отечественных инженерных программ, направленных на ускорение проектирования и упрощение эксплуатации установок нефтегазоперерабатывающих и добывающих предприятий. Актуальное направление в разработке таких программ это расчет типичного оборудования данных предприятий [1-2]. Одним из таких аппаратов является трубчатая печь,

которая используется в большинстве процессов первичной и вторичной переработки нефти.

Нагревательная печь на нефтеперерабатывающих заводах применяется для высокотемпературного нагрева большого количества нефти и нефтепродуктов, в отдельных случаях печи применяются не только для нагрева, но и в качестве реакционной камеры. Распространённость трубчатых печей обусловлена высоким КПД, тепловой мощностью и компактностью размещения.

При строительстве установок с печным нагревом сырья особое внимание уделяется корректному расчету при проектировании трубчатой печи, так как правильный расчет позволяет достичь минимальных затрат на топливо в сравнении с аналогичными процессами нагрева рабочей среды благодаря эффективному процессу теплопередачи.

Расчет печи включает в себя несколько этапов. Блок-схема расчета трубчатой печи представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок-схема расчета трубчатой печи

Первым этапом является расчет количества тепла, выделяющегося при сжигании 1 м^3 газового топлива, при этом вычисляется количество необходимого воздуха и количество образующихся дымовых газов. Следующим этапом вычисляется полезная тепловая нагрузка печи, также в этом этапе вычисляется потери тепла с уходящими из печи дымовыми газами, потери тепла в окружающую среду, КПД, полную тепловую нагрузку печи и часовой расход топлива. Далее следует расчет радиантной камеры, который начинается с определения температуры продуктов сгорания, покидающих топку. Последним

этапом определяется поверхность нагрева и фактическая теплонапряженность радиантных труб. Затем по всем этим данным определяется типоразмер трубчатой печи, а расчет печи завершается проведением гидравлического и механического расчета.

Таким образом проводится подбор трубчатой печи исходя из исходных данных. Расчет печи упрощается наличием типоразмеров, благодаря большому опыту проектирования и строительства таких аппаратов.

Список литературы:

1. Расчет трубчатых печей / А.А. Липин, А.Г. Липин // Учебное пособие. – 2019. – С. 4-5.

2. Моделирование гидродинамических процессов, протекающих внутри сепарационного оборудования, применяемых на газоконденсатных месторождениях / Р. Р. Шафиков, М. М. Фарахов, Э. В. Гарифуллина [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2023. – Т. 26, № 12. – С. 124-128.

УДК 621.81

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПЛАНЕТАРНОГО РЕДУКТОРА

Студент: Аллахвердиева Э.Ф. (гр. 2201-11)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
к.т.н. доцент Кондрашева С.Г.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: Проведено исследование работы планетарного редуктора на автоматизированном лабораторном комплексе. Широкие кинематические возможности планетарной передачи являются одним из основных ее достоинств; она может быть использована как редуктор с постоянным передаточным отношением; как коробка скоростей, передаточное отношение в которой изменяется путем поочередного торможения различных звеньев; как дифференциальный механизм. Исследования работы планетарного редуктора проводились на автоматизированном лабораторном комплексе, снабженным компьютером с программным обеспечением. Программное обеспечение формирует отчет по результатам экспериментов, показывает количество измеренных точек, для корректного отображения графика, цветовые обозначения выбранных параметров.

Результаты исследования представлены в виде таблицы и графических зависимостей, характеризующие кинематические показатели механической системы при заданных условиях нагружения привода. В качестве примера проанализированы зависимости изменения коэффициента полезного действия, вращающих моментов на входном и выходном валах и числа оборотов на выходном валу от времени.

Ключевые слова: планетарный редуктор, автоматизированный лабораторный комплекс, параметры исследования, анализ результатов.

STUDY OF THE OPERATION OF A PLANETARY GEARBOX

Student: Allahverdieva E.F. (gr. 2201-11)
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Lashkov V.A.
Ph.D. Associate Professor Kondrasheva S.G.
Department of Fundamentals of Design and Applied Mechanics

Abstract: A study of the operation of a planetary gearbox on an automated laboratory complex was carried out. The wide kinematic capabilities of the planetary gear are one of its main advantages; it can be used as a gearbox with a constant gear ratio; like a gearbox, the gear ratio in which is changed by alternately braking various links; as a differential mechanism. Studies of the operation of the planetary gearbox were carried out on an automated laboratory complex equipped with a computer with software. The software generates a report based on the results of experiments, shows the number of measured points, for correct display of the graph, and color codes for the selected parameters. The results of the study are presented in the form of a table and graphical dependencies characterizing the kinematic performance of the mechanical system under given drive loading conditions. As an example, the dependences of changes in efficiency, torque on the input and output shafts and the number of revolutions on the output shaft on time are analyzed.

Key words: planetary gearbox, automated laboratory complex, research parameters, analysis of results.

Планетарными называют передачи [1, 2], содержащие зубчатые колеса с перемещающимися осями. Передача состоит из центрального колеса *a* с наружными зубьями, центрального колеса *b* с внутренними зубьями и водила *h*, на котором укреплены оси сателлитов *g*.

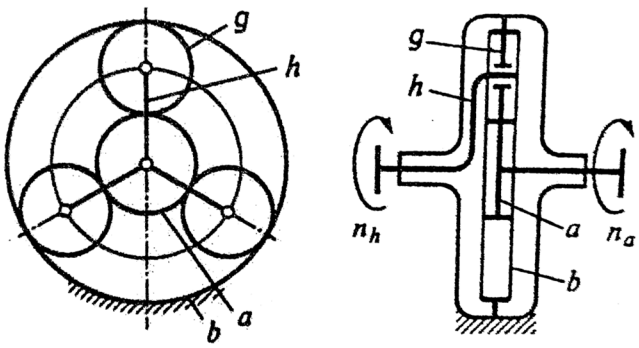


Рис.1 – Схема планетарной передачи

Сателлиты вращаются вокруг своих осей и вместе с осью вокруг центрального колеса, т.е. совершают движение, подобное движению планет. Отсюда название – планетарные передачи.

При неподвижном колесе *b* движение может передаваться от *a* к *h* или от *h* к *a*; при неподвижном водиле – от *a* к *b* или от *b* к *a*.

При всех свободных звеньях одно движение можно раскладывать на два или два соединять в одно. Например, от *b* к *a* и *h*, от *a* и *h* к *b* и т.п. В этом случае передачу называют дифференциальной.

Широкие кинематические возможности планетарной передачи являются одним из основных ее достоинств; она может быть использована как редуктор с постоянным передаточным отношением; как коробка скоростей, передаточное отношение в которой изменяется путем поочередного торможения различных звеньев; как дифференциальный механизм.

Вторым достоинством планетарной передачи является компактность и малая масса. Переход от простых передач к планетарным позволяет во многих случаях снизить массу в 2-4 и более раз. Это объясняется следующим:

- мощность передается по нескольким потокам, число которых равно числу сателлитов (три на рис.1). При этом нагрузка на зубья в каждом зацеплении уменьшается в несколько раз.

- внутреннее зацепление (*g* и *b*) обладает повышенной нагрузочной способностью, так как у него больше приведенный радиус кривизны в зацеплении.

- планетарный принцип позволяет получать большие передаточные отношения (до тысячи и больше) без применения многоступенчатых передач.

- малая нагрузка на опоры, так как при симметричном расположении сателлитов силы в передаче взаимно уравновешиваются. Это снижает потери и упрощает конструкцию опор.

К недостаткам планетарных передач относятся повышенные требования к точности изготовления и монтажа. Прочностные и кинематические расчеты, а также инженерный анализ передачи может быть реализован в системе АРМ WinMachine [3]. Примеры расчетов представлены в работах [4-9].

Исследования работы планетарного редуктора проводились на автоматизированном лабораторном комплексе рис.2

Автоматизированный лабораторный комплекс состоит из асинхронного электродвигателя, преобразователя частоты, двухступенчатого планетарного редуктора с передаточным числом 50, порошкового тормоза, устройства для измерения крутящего момента на электродвигателе, устройство для измерения крутящего момента на тормозе.

Автоматизированный лабораторный комплекс для исследования работы планетарного редуктора позволяет определять зависимости коэффициента полезного действия редуктора от частоты вращения вала и крутящего момента. Вращение входного вала редуктора обеспечивается электродвигателем с частотным преобразователем. Нагрузкой редуктора

служит порошковый тормоз с электрическим управлением



Рис.2 – Автоматизированный лабораторный комплекс для исследования работы планетарного редуктора

Автоматизированный лабораторный комплекс снабжен компьютером с программным обеспечением. Программное обеспечение содержит выпадающее меню «Лабораторная работа», которое формирует отчет по результатам экспериментов, показывает количество измеренных точек, для корректного отображения графика, цветовые обозначения выбранных параметров.

В качестве примера в табл.1 и на рис.3 представлен отчет по исследованию работы планетарного редуктора.

Таблица 1 – Параметры работы планетарного редуктора

1 - Крутящий момент на входном валу, Н*м
2 - Крутящий момент на выходном валу, Н*м
3 - Частота вращения входного вала, об/мин
4 - Частота вращения выходного вала, об/мин
5 - Мощность на входном валу, Вт
6 - Мощность на выходном валу, Вт
7 - КПД редуктора, %
8 - Электрическая мощность ЭД, Вт
9 - КПД ЭД, %
10 - Время испытания, с

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.00	0.04	63.74	1.27	0.02	0.01	28.31	4.96	0.42	3.05
0.03	0.52	893.72	17.87	3.07	0.97	31.63	78.68	3.91	6.34
0.05	0.79	893.52	17.87	4.30	1.49	34.54	78.68	5.47	9.74
0.05	1.08	911.23	18.22	5.08	2.07	40.67	78.68	6.46	13.02
0.06	1.57	892.39	17.85	5.70	2.93	51.30	78.68	7.25	16.41
0.07	2.14	891.53	17.83	6.41	4.00	62.37	78.71	8.14	19.70
0.08	2.83	890.54	17.81	7.13	5.28	74.06	78.68	9.06	23.08
0.08	3.59	889.42	17.79	7.91	6.68	84.44	78.69	10.05	26.60
0.09	4.13	888.56	17.77	8.60	7.69	89.46	78.70	10.92	29.99
0.10	4.94	887.31	17.75	9.49	9.18	96.69	78.69	12.06	33.27
0.12	5.85	885.94	17.72	11.01	10.85	98.55	79.13	13.92	36.56
0.14	6.78	884.37	17.69	13.07	12.56	96.06	87.76	14.90	39.96
0.16	7.42	887.51	17.75	15.31	13.79	90.10	88.81	17.24	43.47
0.19	8.26	895.86	17.92	17.68	15.49	87.61	88.81	19.91	46.87
0.21	9.14	880.60	17.61	19.73	16.86	85.49	88.81	22.21	50.17
0.24	10.06	879.12	17.58	21.94	18.53	84.42	88.80	24.71	53.46
0.26	10.72	878.16	17.56	23.86	19.72	82.63	88.79	26.87	57.07

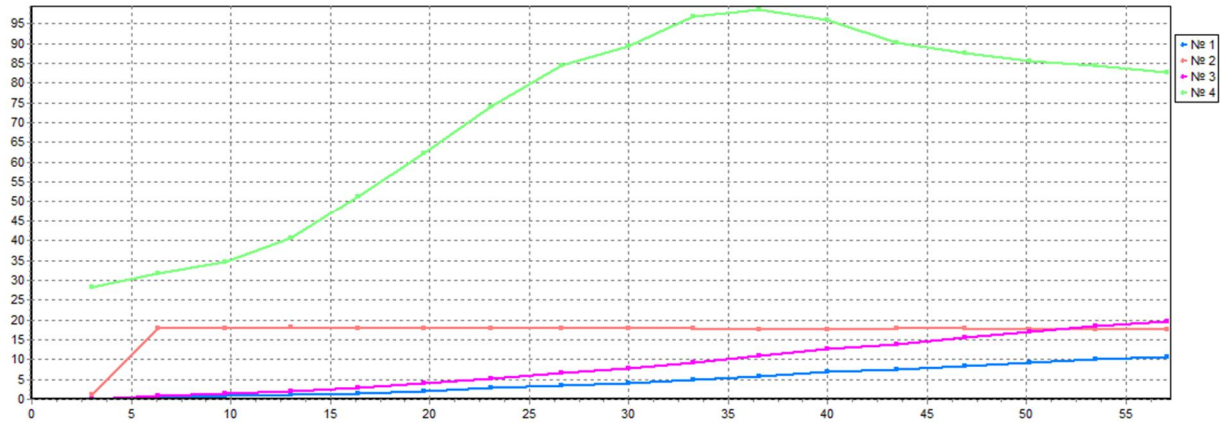


Рис.3 – Кинетические параметры работы планетарного редуктора

В таблице представлены все значения, характеризующие кинематические показатели механической системы при заданных условиях нагружения привода.

На рис.3 представлены зависимости изменения коэффициента полезного действия, вращающих моментов на входном и выходном валах и числа оборотов на выходном валу от времени.

Анализ зависимостей показывает, что максимальное значение коэффициента полезного действия 98,55% получено при оптимальных значениях вращающих моментов на входном и выходном валах.

Список литературы:

1. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 408 с.

2. Жуков К.П., Гуревич Ю.Е. Проектирование деталей и узлов машин – М.: Машиностроение, 2014. – 648 с.

3. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2005. – 472 с.

4. Кондрашева С.Г., Хамидуллина Д.А., Лашков В.А. Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием системы АРМ WinMachine // Вестник технологического университета. 2011. № 19. С.193-198.

5. Лашков В.А., Хамидуллина Д.А., Каратаев О.Р. Расчет ременных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18. № 22. С.154-157.

6 Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. Расчет прочности валов машин с помощью расчетно-графического модуля АРМ Shaft // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 7. С.94-96.

7. Каратаев О.Р., Завьялова В.Е., Лашков В.А. Расчет параметров цепных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 12. С.140-142.

8. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Халимбаев Р.Р. Расчет и проектирование конического редуктора в модуле АРМ Drive // Вестник

технологического университета. 2016. Т. 19. № 20. С.141-142.

9. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. и др. Расчет прочности валов машин с помощью конечно-элементного в модуле АРМ Studio // Вестник технологического университета. 2017. Т. 20. № 11. С.98-100.

УДК 004.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКАНЕРОВ УЯЗВИМОСТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСТНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Студент: Арсентьева А.С.
Научный руководитель: старший преподаватель Касимова А.Р.
Кафедра информационной безопасности

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы информационной безопасности в образовательных учреждениях России. Основной акцент делается на защите персональных данных обучающихся и сотрудников, а также на обеспечении безопасности информации, связанной с интеллектуальной собственностью. В статье представлен обзор понятия "сканер уязвимостей" и его роли в мониторинге и оценке безопасности информационной инфраструктуры. Описаны функциональные возможности сканера, проведен сравнительный анализ двух популярных сканеров уязвимостей - XSpider и MaxPatrol 8, учитывая стоимость, масштабируемость и эффективность в выявлении уязвимостей, с акцентом на их применимость в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: Сканер уязвимости, информационная безопасность, задачи информационной безопасности в образовательной организации, защита информации, уязвимости.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VULNERABILITY SCANNERS FOR SOLVING PROBLEMS OF INFORMATION SECURITY OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION

Student: Arsentyeva A.S.
Scientific supervisor senior lecturer Kasimova A.R.
Department of Information Security

Annotation: The article discusses the issues of information security in educational institutions in Russia. The main focus is on protecting the personal data of students and employees, as well as ensuring the security of information related to intellectual property. The article provides an overview of the concept of "vulnerability scanner" and its role in monitoring and evaluating the security of information infrastructure. The functionality of the scanner is described, a comparative analysis of

two popular vulnerability scanners - XSpider and MaxPatrol 8 - is carried out, taking into account the cost, scalability and effectiveness in identifying vulnerabilities, with an emphasis on their applicability in educational institutions.

Keywords: Vulnerability scanner, information security, information security tasks in an educational organization, information protection, vulnerabilities.

В современном мире наблюдается увеличение числа информационных угроз. Рост технологий и все большее внедрение цифровых решений в различные сферы жизни создают новые возможности для злоумышленников.

Различные формы компьютерных атак направлены как на корпорации и государственные учреждения, так и на индивидуальных пользователей. Угрозы для конфиденциальности, целостности данных и доступности информации требуют постоянного совершенствования методов защиты и адаптации к новым видам атак.

Одной из ключевых задач информационной безопасности в образовательной организации является защита информации от несанкционированного доступа, искажения, удаления, краже.

В соответствии с действующим законодательством РФ государственные образовательные учреждения должны обеспечить защиту следующих групп информации:

– персональные данные и сведения об обучающихся, педагогах и иных сотрудниках образовательной организации (Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152);

– научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими разработками (Федеральный закон "О коммерческой тайне" от 29.07.2004 N 98);

– иная конфиденциальная информация.

Реализация угроз информационной безопасности нередко связана с наличием уязвимостей в программном средстве или информационной системе в целом. Уязвимость представляет недостаток, слабое место в защите, через которое злоумышленник может осуществить атаку или получить несанкционированный доступ.

Сканер уязвимостей — это программное или программное-аппаратное решение, позволяющее проводить диагностику и мониторинг информационной инфраструктуры в настоящем времени с целью оценки безопасности и обнаружения брешей в защите. Другими словами, это инструмент для проверки сети, он помогает выявить уязвимости и вовремя принять меры по их устранению [1].

Рассмотрим основные возможности сканера уязвимости. Внутренний функционал сканера может варьироваться в разных продуктах, однако, в общем, он выполняет одни и те же задачи:

– ищет и анализирует различные типы уязвимостей в системе в режиме реального времени;

– проверяет сетевые ресурсы, программное обеспечение, подключенные порты и устройства;
– обнаруживает запущенные приложения и изучает все активные процессы на предмет некорректного поведения;
– формирует отчеты об обнаруженных проблемах, иногда с указанием их типовой принадлежности.

В комплексе все эти функции позволяют специалистам идентифицировать потенциальные риски и свести их к минимуму. Например, сканер может провести инвентаризацию операционной системы, установленных на сервере программ и подключенных к нему сервисов, чтобы узнать их версии и оценить защищенность. Он покажет, какие из них имеют уязвимости, и предложит обновить версию, установить патч, отключить те или иные службы, сменить используемые протоколы.

Данные программные средства, очевидно, полезны для ИТ-инфраструктуры любой организации, но в некоторых случаях их применение и вовсе является отраслевым требованием, за выполнением которого следят регуляторы: ФСТЭК, ФСБ, Роскомнадзор. Государственные учреждения и любые организации, собирающие и обрабатывающие конфиденциальную информацию, обязаны обеспечивать высокое качество ее защиты. Без сканеров защищенности не обойтись.

В контексте обеспечения информационной безопасности в образовательных организациях рассмотрим два популярных сканера уязвимостей: XSpider и MaxPatrol 8 и проведем сравнительный анализ по следующим критериям:

– Стоимость. Данный критерий является неотъемлемой частью принятия решения. Сканеры должны быть не только функциональными, но и доступные сточки зрения финансовых ресурсов;
– Количество проверяемых узлов. Образовательные учреждения часто имеют сложные и обширные сетевые инфраструктуры, включающие в себя множество узлов, серверов и рабочих станций. Эффективный сканер уязвимости должен быть способен осуществлять широкий обзор всех сетевых активов, чтобы гарантировать полное покрытие безопасности;
– Отчетность. Качественные отчеты сканера должны предоставлять подробные данные о выявленных уязвимостях, а также иметь возможность подстроить отчет «под себя»;
– Масштабируемость. Учитывая, что инфраструктуры образовательных организаций могут расширятся, важно выбирать сканер, который легко масштабируется. Средство безопасности должно быть способным адаптироваться к изменяющимся потребностям и размерам сетевой инфраструктуры;
– Выявление уязвимостей. Критерий выступает как один из ключевых факторов, определяющих эффективность инструмента в обеспечении безопасности информационной среды. [3]

Таблица 1

Критерий оценивания	Xspider	MaxPatrol 8
Стоимость	На 2000 узлов с поддержкой на 3 года 1 798 000 руб.	По согласованию с производителем ≈ 7 000 000 руб.
Количество проверяемых узлов	До 10240	Нет ограничений по количеству Узлов
Масштабируемость	XSpider лицензируется по количеству сканируемых IP-адресов. При этом пользователь не может изменять это количество в течение срока действия лицензии.	MaxPatrol 8 легко масштабируется, есть возможность подключать дополнительные сканеры, увеличивая мощность.
Отчетность	Формирует отчеты о выявленных уязвимостях с рекомендациями по устранению	Поддерживаются разнообразные шаблоны отчетов: отчет об инвентаризации, отчет об уязвимостях, отчет о соответствии стандартам, дифференциальный отчет, аналитический отчет. Есть возможность формировать отчет под себя, в том числе создавать собственные шаблоны
Выявление уязвимостей	Сканирует сеть на наличие уязвимостей, тестирует на проникновение, проверяет веб-приложения, проверяет парольную политику, идентифицирует уязвимости из БДУ ФСТЭК, CVE, OWASP Top 10, а также собственной базы данных Positive Technologies	Сканирует сеть на наличие уязвимостей, тестирует на проникновение, проверяет веб-приложения, проверяет парольную политику, идентифицирует уязвимости из БДУ ФСТЭК, CVE, OWASP Top 10, а также собственной базы данных Positive Technologies, анализирует защищенность, выявляет уязвимости внутри ОС и приложений, через сканирование с учетной записью, выявляет ошибки конфигурации, сканирует базы данных

Также стоит отметить, что данные программные продукты имеет действующие сертификат ФСТЭК России в соответствии с требованиям по безопасности информации, установленных в документе «Требования по безопасности информации, устанавливающие уровни доверия к средствам технической защиты информации и средствам обеспечения безопасности информационных технологий» - по 4 уровню доверия. Наличие сертификата соответствия является главным критериям для использования продукта в государственной организации. [4]

При анализе сканеров уязвимости для образовательной организации, предпочтение отдается MaxPatrol 8. Этот выбор обусловлен множеством факторов, среди которых выделяются обширный функционал и высокая масштабируемость.

MaxPatrol 8 предоставляет не только функциональность сетевого сканирования, но и широкий спектр инструментов для оценки общей защищенности системы. Это включает в себя анализ политик безопасности, контроль доступа и другие аспекты, обеспечивающие целостность инфраструктуры.

Кроме того, MaxPatrol 8 проявляет высокую масштабируемость, что позволяет эффективно адаптироваться к различным размерам и изменениям в сетевой инфраструктуре образовательной организации. Это важное преимущество при учете динамичных потребностей и изменений в структуре сети.

Также немаловажным фактором при выборе сканера будет цена. XSpider в разы дешевле, но MaxPatrol – это модульный инструмент, поэтому сначала купить модуль Pentest MaxPatrol 8 и с его помощью выявить и устранить все сетевые уязвимости. Далее докупить модуль Audit и выявить уязвимости ОС, приложений, баз данных и ошибки конфигурации. И в последнюю очередь приобрести модуль Compliance, чтобы выявлять несоответствие стандартам безопасности и политикам компании. [5]

Вывод

Обеспечение безопасности информации в образовательных организациях становится все более важным вопросом, учитывая рост числа цифровых угроз. Одним из ключевых элементов обеспечения информационной безопасности является использование сканеров уязвимостей. Эти инструменты позволяют выявлять уязвимости в сетевой инфраструктуре и программном обеспечении, что помогает предотвращать потенциальные атаки и обеспечивать надежную защиту.

Список литературы:

1. Сканер уязвимостей — что это и зачем он нужен | Макхост : сайт. – URL: https://mchost.ru/articles/chto-takoe-skaner-uyazvimostej/#:~:text=Сканер уязвимостей — это программное,принять меры по их устранени (дата обращения: 18.01.2024)

2. Сравнение сканеров безопасности : сайт. – URL: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/comparison-of-security-scanners/ (дата обращения: 19.01.2024)
3. Сравнительный анализ сканеров уязвимостей redcheck и maxpatrol 8 // научная электронная библиотека : сайт. – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp?amp&= (дата обращения: 20.01.2024)
4. Государственный реестр сертифицированных средств защиты информации - ФСТЭК России : сайт. – URL: https://reestr.fstec.ru/reg3 (дата обращения: 22.01.2024)
5. XSpider-vs-MaxPatrol8: сайт. – URL: https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/products/xspider/XSpider-vs-MaxPatrol8-rus.pdf (дата обращения: 25.01.2024)

УДК 699.81

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПАРКА ХРАНЕНИЯ НАФТЫ

Ахметянов Д.Р., магистрант (гр. 431-М92).
Руководитель к.т.н., доцент Шильникова Н.В.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы безопасного хранения тяжелых остатков нефтепереработки в резервуарных парках. Проведены анализ возможных причин аварийных ситуаций при хранении нафты и оценка функций противоаварийной защиты. Предложена к применению новая система противоаварийной защиты, способная в автоматическом режиме контролировать систему обеспечения безопасности и управление технологическими процессами.

Ключевые слова: резервуарный парк, аварийные ситуации, противоаварийная защита.

IMPROVING SAFETY IN PRODUCTION FEEDSTOCK FOR POLYVINYL CHLORIDE BY THE METHOD OF MEMBRANE ELECTROLYSIS

Akhmetyanov D.R., undergraduate (gr. 431-M92).
Supervisor: associate professor Shilnikova N.V.
Department of Industrial Safety

Abstract: The article discusses the problems of safe storage of heavy oil refining residues in tank farms. An analysis of the possible causes of emergencies during naphtha storage and an assessment of the functions of emergency protection were carried out. A new emergency protection system has been proposed for use, capable of automatically monitoring the safety system and process control.

Keywords: tank farm, emergency situations, emergency protection.

Аварийные ситуации, происходящие на объектах хранения тяжелых остатков нефтепереработки, могут наносить существенный материальный ущерб самим объектам, окружающей среде, создавать риски для персонала. На объектах хранения нефти и нефтепродуктов, в частности резервуарных парках сосредоточен большой объём легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, поэтому они являются объектами повышенной пожарной опасности. Для обеспечения безопасности при хранении таких веществ необходимо учитывать их характеристики, такие как пожарная опасность, физико-химические свойства, включающие способность к окислению, самонагреванию и воспламенению при попадании влаги, соприкосновении с воздухом и т.п. а также, признаков совместимости и однородности огнетушащих веществ. Применение эффективных и надежных систем противоаварийной защиты (ПАЗ), для предотвращения аварийных ситуаций и опасных происшествий на объектах хранения тяжелых остатков нефтепереработки является важной задачей.

Целью работы является изучение функциональных свойств, применяемых и новых технических средств, систем ПАЗ для повышения надежности противоаварийной защиты в парке наземного хранения нафты и предложения по внедрению современных качественных систем защиты.

Противоаварийная защита – комплекс дополнительных технических и организационных мероприятий для устойчивости технологии наземного хранения нефтепродукта к его аварийному выходу, с последующей защитой по ограничению площади разлива нефтепродукта и по предотвращению контакта взрывоопасного облака с возможными источниками зажигания [1].

Объектом исследования выбран парк наземных резервуаров типа РВС–1, РВС–2 объемом 5000 $м^3$ в количестве 2 штук для приема и хранения некондиционной нафты, легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ).

Занимаемая площадь рассматриваемых резервуаров 60 х 30 метров, высота резервуаров 12 метров, в качестве крыши использован плавающий понтон, выполненный из материала – алюминиевый сплав.

Нафта – прозрачная желтоватая жидкость, продукт нефтепереработки, получаемый при перегонке нефти, представляет собой горючую смесь жидких углеводородов, она более тяжелая, чем бензин.

Получают нафту при прямой перегонке нефти или крекинге нефтепродуктов (выход 15–18 % от массы сырья). В основном применяют нафту в качестве сырья для нефтехимической промышленности, также используют для производства бензина, как в качестве добавки, так и в качестве сырья для производства высокооктановых добавок. Физические свойства нафты представлены в таблице 1.

По степени опасности и характеру воздействия веществ на организм человека нафта относится к 4 классу опасности. Работники применяют

индивидуальные средства защиты (спецодежда, специальная обувь), в аварийных ситуациях фильтрующий противогаз ДОТ 220/320

Таблица 1 – Физические свойства нафты.

Свойства	*Диапазон*
Молекулярная масса	100 – 215 г/моль.
Плотность	75 – 0,85 г/см^3.
Температура кипения	120^{o}С – 240^{o}С.
Пределы выкипания	120 ^{o}С – 240 ^{o}С
Давление насыщенных паров	< 5 мм рт.ст.
Кинематическая вязкость	1,1 мм^2/с.
Температура помутнения	не выше –60^{o}С.

Анализ возможных причин аварийных ситуаций [2] в парке хранения нафты показал, что наиболее вероятными и характерными являются:

– частичное разрушение шарового крана Ду-80, расположенного у основания резервуара (по причине износа или механического разрушения);

– механическое разрушение дыхательного клапана при замерзании в зимний период или при попадании воды внутрь клапана (4 клапана установлены на крыше резервуара);

– перелив резервуара при откачке (выход из строя уровнемера).

При оценке мест возникновения аварий и стадий ее развития при нарушениях требований хранения нафты и выходе параметров технологического процесса за регламентированные значения установлено, что возможно:

– механическое повреждение резервуара;

– полное разрушение резервуара;

– выброс опасного вещества без мгновенного воспламенения;

– образование зоны пролива;

– возгорание, взрыв (хлопок) облака ТВС;

– пожар пролива.

Для оперативного сообщения о возникновении аварийной ситуации существуют опознавательные признаки, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Опознавательные признаки аварии и разрушении резервуара.

№	*Признак*
1	Шум, следы разрушения, резкое падение уровня в резервуаре.
2	Усиление характерного запаха продукта.
3	Разлив по подстилающей поверхности с образованием зоны пролива.
4	Пожар пролива, задымление территории.

О возникновении аварийной ситуации и при наличии опознавательных признаков, посредством применяемой системы ПАЗ происходит срабатывание в операторной световой и звуковой сигнализации в случаях:

– отклонения технологических параметров от допустимых и срабатывание блокировки с сопровождением световой и звуковой сигнализаций;

– отклонения технологических параметров от установленных значений;

– при загазованности территории.

Далее рассмотрены применяемые способы, средства локализации и ликвидации аварий, опасных происшествий, а также технические средства ПАЗ.

При наличии определенной концентрации паров срабатывают датчики сигнализации. При достижении верхнего предельного уровня включается установленная световая и звуковая сигнализация. Для аварийного опорожнения применяется перекачивание вещества из одного резервуара в другой при помощи насосов, а при достижении нижнего предельного уровня в резервуаре происходит блокировка насосов. Также установлена быстродействующая отсечная арматура на границе блока, а для предотвращения распространения проливов продукта проведено обвалование резервуаров и выполнено защитное заземление для электробезопасности всего оборудования.

Для локализации возгораний предусмотрено оснащение первичными средствами пожаротушения (лафетные установки, пожарные гидранты, сухотрубы, пар, песок, покрывало из негорючего материала), система пенотушения. Предотвращение распространения пожара достигается мерами ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения [3]. Также в системе ПАЗ предусмотрены пожарные извещатели, совмещенные со звуковой сигнализацией. Для оперативной передачи информации используется громкоговорящая и телефонная связь. При этом на территории установлены указатели направления ветра, способствующие своевременному принятию решений по локализации начальных возгораний и оперативным действиям по пожаротушению [4]. В каре резервуара установлены датчики загазованности Drager PEX–7000, образец представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Газоанализатор стационарный Drager PEX–7000.

Датчики загазованности Drager PEX–3000 установлены на металлических стойках высотой 500 мм от земли по периметру каре резервуарного парка. На рассматриваемом объекте они установлены количестве восьми штук.

В случае возникновения пожара, производят подслойное тушение через трубопроводы с помощью пожарной техники, пена поедается внутрь резервуара. Для его охлаждения на резервуаре установлен трубопровод колец орошений [5].

В настоящее время имеются предложения по комплексной оценке аварийных ситуаций при внедрении современных систем защиты. Так, компания «СЕРВИССОФТ» предлагает систему защиты, представленной на рисунке 2.



Рисунок 2 – Структура и составляющие системы противоаварийной защиты.

В представленной системе функции в автоматическом режиме включают:

– обнаружение потенциально опасных изменений состояния технологического объекта или системы его автоматизации;

– измерение переменных, важных для безопасности технологического процесса (измерение переменных, значения которых характеризуют близость объекта к границам режима безопасного ведения процесса);

– диагностику отказов, возникающих в системе и (или) в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;

– предаварийную сигнализацию, информирующую оператора о потенциально опасных изменениях, происшедших в объекте или в системе;

– защиту от несанкционированного доступа к параметрам настройки и (или) выбора режима работы системы.

При этом, к управляющим функциям системы предъявляются требования:

– команды управления, сформированные алгоритмами защит (блокировок), должны иметь приоритет перед другими командами управления оборудованием, включая команды оперативного персонала АСУТП;

– срабатывание одной системы ПАЗ не должно приводить к созданию на объекте ситуации, требующей срабатывания другой такой системы;

– в алгоритмах срабатывания защит предусматривается возможность включения блокировки команд управления оборудованием, технологически связанным с иным оборудованием, вызвавшим такое срабатывание;

– системы ПАЗ должны реализоваться на принципах приоритетности защиты технологических процессов комплексно с одновременной защитой отдельных единиц оборудования.

Таким образом, рассмотренные функции систем ПАЗ предусматривают обеспечение своевременного реагирования на возникшие аварийные ситуации и опасные происшествия. Однако внедрение новых разработок в этой сфере могут значительно сократить время принятия важных решений, поскольку способны в автоматическом режиме контролировать как систему обеспечения безопасности, так и управление технологическими процессами в резервуарных парках.

Список литературы:

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка: учебно – практ. пос. – Вологда : Инфра–Инженерия, 2016. – 928 с.

2. ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение, (дата актуализации: 01.01.2021 г.).

3. Хайруллин Р.З., Филатов В.Н., Шильникова Н.В. Распространение пламени по материалам поверхностных слоев конструкций: метод. указ. – Казань: Изд. КНИТУ, 2013. – 14 с.

4. Постановление №1479 от 10.09.2020 г. «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

5. ГОСТ Р 53325–2009 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний» (дата актуализации 01.07.2023 г.).

УДК 622.692.4.053

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Магистрант: Габдульбарова Д.Н. (422-М7)
Научный руководитель: к.б.н., доцент Хайруллин Р.З.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: на основании проведенного анализа нормативной документации по безопасной эксплуатации магистральных газопроводов предложен ряд мероприятий, которые приведут к повышению безопасности эксплуатации магистрального газопроводов.

Ключевые слова: магистральный газопровод, промышленная безопасность, обеспечение безопасной работы

INCREASING THE SAFETY OF OPERATION OF MAIN GAS PIPELINES

Master's student: Gabdulbarova D.N. (422-M7),
Scientific supervisor: candidate of biological sciences, associate professor Khairullin R.Z.

Department of Industrial Safety

Abstract: based on the analysis of regulatory documentation on the safe operation of main gas pipelines, a number of measures have been proposed that will lead to increased safety of operation of main gas pipelines.

Key words: main gas pipeline, industrial safety, ensuring safe operation

Магистральный транспорт газа в Российской Федерации с каждым годом получает все большое развитие ввиду наличия целого ряда преимуществ по сравнению с другими видами транспорта. К наиболее важным преимуществам трубопроводного транспорта можно отнести достаточно высокую безопасность эксплуатации, низкую стоимость транспорта в расчете на единицу перекачиваемой продукции, а также невозможность использования других видов транспорта в ряде регионов России кроме трубопроводного [1].

Все объекты нефтегазового комплекса характеризуются присутствием и обращением большого количества взрыво- и пожароопасных веществ, и материалов, что повышает вероятность возникновения пожароопасных аварийных ситуаций. Ситуация усугубляется тем фактом, что зачастую объекты нефтегазовой отрасли располагаются вблизи населенных пунктов, количество сотрудников объекта достигает несколько сотен, а то и тысяч человек, что может привести к многочисленным жертвам при возможных авариях и пожарах [2].

Системный подход к анализу факторов, влияющих на надежность и безопасность линейной части магистральных газопроводов, а также учет многолетнего опыта эксплуатации отечественных и зарубежных газопроводов позволили выявить основные причины, которые являются решающими факторами для безаварийной эксплуатации газопроводов с гарантированным сроком службы. Это прежде всего надежность используемого оборудования, которая напрямую зависит от качества изделий, поставляемых смежными отраслями (машиностроение, металлургия), и качество технического обслуживания, которое определяется как техническими, так и в не меньшей степени социальными факторами. Улучшению показателей надежности и уменьшению аварийности на объектах магистрального газопровода способствует своевременность их профилактического обслуживания [3].

На территории Республики Татарстан располагается один из старейших газопроводов Россиии «Миннибаево-Казань», который был введен в эксплуатацию в 1963 году. Газопровод предназначен для транспортировки газа потребителям г.Казани и приближенных к газопроводу районов, включая закамские районы Республики Татарстан.

С момента строительства газопровода, г.Казань значительно расширила границы. Построенные несколько десятилетий назад газораспределительные станции и участок магистрального газопровода, постепенно оказались в городской черте. В границах городского округа Казани проходят магистральные газопровод «Миннибаево – Казань» d=530 мм (Р=5,4МПа), этанопровод

«Миннибаево – Казань» d=530 мм (Р=2,0 МПа), принадлежащие ООО «Газпром трансгаз Казань», и этиленопровод d=219мм (Р=100кгс/см^2), находящийся в собственности ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Учитывая важность данных объектов для Республики Татарстан необходимо рассмотреть пути увеличения безопасности дальнейшей эксплуатации объекта ввиду достаточно длительного срока его эксплуатации.

Для этого необходимо провести анализ нормативных актов, касающихся безопасной эксплуатации данных объектов.

В СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы» для обеспечения нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения газопроводов приводятся требования о необходимости соблюдать охранные зоны, являющиеся участками земли, ограниченными условными линиями, проходящими в 25 м от оси магистрального газопровода с каждой стороны, зоны минимально допустимых расстояний до построек любого типа:

– 150 м – для газопровода «Миннибаево – Казань»;

– 125 м – для этанопровода «Миннибаево – Казань»;

– 100 м – для этиленопровода от оси магистрального продуктопровода в каждую сторону.

Также в соответствии с СП 36.13330.2012 без письменного разрешения предприятий трубопроводного транспорта запрещено возводить любые постройки и сооружения в пределах установленных минимальных расстояний до объектов системы газоснабжения.

«Правила охраны магистральных газопроводов» устанавливают определенные ограничения для охранных зон объектов магистральных газопроводов. В частности, в охранных зонах запрещается устраивать свалки, осуществлять сброс и слив едких и коррозионно-агрессивных веществ и горюче-смазочных материалов, складировать любые материалы, в том числе горюче-смазочные, или размещать хранилища любых материалов и т.д.

На основании п. 68 Регламента безопасности газораспределительных сетей при эксплуатации наружных газопроводов эксплуатирующая организация должна обеспечить мониторинг грунтовых условий (выявление пучения, просадки, оползней, обрушения, эрозии грунта и иных явлений, которые могут повлиять на безопасность эксплуатации наружных газопроводов) и производства строительных работ, осуществляемых в зоне прокладки сетей газораспределения для недопущения их повреждения.

Согласно п. 69 Регламента безопасности газораспределительных сетей при эксплуатации подземных газопроводов эксплуатирующая организация должна обеспечить мониторинг и устранение:

- утечек природного газа;

- повреждений изоляции труб газопроводов и иных повреждений газопроводов;

- повреждений сооружений, технических и технологических устройств сетей газораспределения и газопотребления;

- неисправностей в работе средств электрохимической защиты и трубопроводной арматуры.

В соответствии с п.70 Регламента безопасности газораспределительных сетей при эксплуатации надземных газопроводов эксплуатирующая организация должна обеспечить мониторинг и устранение:

- утечек природного газа;
- перемещения газопроводов за пределы опор;
- вибрации, сплющивания и прогиба газопроводов;
- повреждения и изгиба опор, нарушающих безопасность газопровода;
- неисправностей в работе трубопроводной арматуры;
- повреждений изоляционного покрытия (окраски) и состояния металла трубы;
- повреждений электроизолирующих фланцевых соединений, средств защиты от падения электропроводов, креплений газопроводов и габаритных знаков в местах проезда автотранспорта.

В соответствии с п. 76 и 80 Регламента безопасности газораспределительных сетей продолжительность эксплуатации газопроводов, технических и технологических устройств устанавливается при проектировании исходя из условия обеспечения безопасности объектов технического регулирования при прогнозируемых изменениях их характеристик и гарантий изготовителя технических и технологических устройств.

Одной из основных мер повышения безопасности на магистральном газопроводе является регулярное техническое обслуживание и проверка газопровода на наличие повреждений или утечек. Это позволяет выявить и устранить возможные проблемы до их обострения.

Также важным аспектом повышения безопасности является использование современных технологий и систем мониторинга. Так, например, применение систем автоматического контроля и диагностики позволяет оперативно обнаруживать и реагировать на любые отклонения в работе газопровода.

Представляется целесообразным для обеспечения безопасности эксплуатации магистрального газопровода проводить регулярные инспекции и аудиты со стороны специализированных организаций и государственных органов. Это позволяет оперативно выявить возможные нарушения и проблемы в работе газопровода и принять меры по их устранению.

Важным аспектом безопасности является также обучение и квалификация персонала, обслуживающем магистральный газопровод. Регулярное обучение и тренировки позволяют повысить уровень профессионализма и готовности к возможным чрезвычайным ситуациям.

Таким образом на основе проведенного анализа требований к безопасной эксплуатации газопроводов можно дать следующие рекомендации по повышению безопасности эксплуатации магистрального газопровода "Миннибаево-Казань":

-проведение регулярное техническое обслуживание и проверки газопровода на наличие имеющихся повреждений или утечек.

-применение современных технологий и систем мониторинга, включая системы автоматического контроля и диагностики.

-регулярные инспекции и аудиты со стороны специализированных организаций и государственных органов.

-проведение обучения и учебных тренировок персонала, обслуживающего газопровод, по устранению возможных аварийных ситуаций.

Список литературы:

1.Оценка влияния внешних условий на точность результатов диагностирования при оценке ресурса безопасной эксплуатации газопровода Хайруллин Р.З., Тучкова О.А., Зиннатуллина Г.Н., Абдуллин А.И. В книге: Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта. Сборник тезисов докладов X Международной научно-технической конференции. Новополоцк, 2022. С. 88-90.

2. Обеспечение пожарной безопасности на магистральном газопроводе Александрова В.Е., Чуркина А.Ю. Тенденции развития науки и образования. 2023. № 103-7. С. 8-11.

3.Факторы, влияющие на надежность и безопасность магистральных газопроводов Мартыненко Е.П., Круглов С.О. В сборнике: Проблемы эксплуатации систем транспорта. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию со дня основания Тюменского индустриального института им. Ленинского комсомола. 2008. С. 199-200.

УДК 621.822

МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТ КАК АНТИФРИКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Магистрант: Духанин А.Н.
Научный руководитель: ст.преп: Максимов Т.В.
Кафедра компрессорных машин и установок

Аннотация: Одним из видов антифрикционных покрытий, представляющих значительный интерес для машиностроения, является металлофторопласт. Широкое использование его в качестве антифрикционного покрытия в подшипниках скольжения центробежных машин ведет к уменьшению износа и более продолжительному сроку службы при незначительном повышении стоимости.

Ключевые слова: антифрикционный материал, металлофторопласт, подшипники, фторопласт.

METALLOFLUOROPLAST AS AN ANTIFRICTION MATERIAL FOR SLIDING BEARINGS OF CENTRIFUGAL PUMPS

Undergraduate student: Dukhanin A.N.
Scientific supervisor of the senior lecturer: Maximov T.V.
Department of Compressor Machines and Installations

Abstract: Metallofluoroplast is one of the types of antifriction coatings of significant interest to mechanical engineering. Its widespread use as an antifriction coating in sliding bearings of centrifugal machines leads to a reduction in wear and a longer service life with a slight increase in cost.

Keywords: antifriction material, metallofluoroplast, bearings, fluoroplast.

В нынешних условиях актуальным является поиск антифрикционных материалов, способных заменить дорогостоящие антифрикционные композиции, используемые в подшипниках скольжения центробежных насосов[2]. В настоящее время уже известны материалы для “сухих подшипников”, обладающие теми или иными положительными свойствами. Наиболее приятную совокупность свойств имеют так называемые металлофторопластовые подшипники, состоящие из прочной конструкционной основы (как правило, стальной), пористого слоя антифрикционного сплава (например, бронзы), пропитанного смесью фторопласта с наполнителем, и тонкого поверхностного слоя такого же состава. Такие подшипники могут выдерживать очень большие нагрузки и способны работать без смазки в широком диапазоне температур (от -200 до +300°С) в воздушной и других газовых средах, в вакууме, а также жидких средах, не обладающих смазочным действием. На них не образуется статическое электричество, и они не вызывают фреттинг-коррозию и ложное бринеллирование. В данном случае предлагается ввести усовершенствование, а именно использовать металлофторопластовое покрытие в качестве антифрикционного материала. Металлофторопласт имеет также такие свойства как: хорошая прирабатываемость, износостойкость, низкий коэффициент трения в паре со сталью, несклонность к заеданию (схватыванию), способность обеспечивать равномерную смазку трущихся поверхностей, все эти свойства обеспечиваются за счет как самого фторопласта, так и материалов входящих в качестве добавок, таких как дисульфид молибдена используемый зачастую как сухая смазка и порошков бронзы или никеля. При работе металлическая поверхность контртела и бронзовые частицы металлофторопластового материала разделены тонким слоем полимера или наполненного полимера. Этот слой постепенно изнашивается, утоняется, и в отдельных местах разрушается, так, что возникает контакт между отдельными бронзовыми частицами и сопряженной с подшипником поверхностью. Трение металла о металл является кратковременным, поскольку оно приводит к местному повышению

температуры, вследствие которого фторопласт, обладающий высоким коэффициентом теплового расширения, выталкивается из пор бронзового каркаса, восстанавливая и поддерживая целостность полимерного слоя. Данный материал имеет основное применение в машинах имеющих небольшое число оборотов, таких как: насосы, поршневые компрессоры, винтовые компрессоры, вентиляторы и воздуходувки. Ограничение применимости данного материала заключается в его свойствах, так как фторопласт являясь полимером и соответственно основным связующим материалом в этом композите имеет свойство растекаться при высоких температурах, возникающих в виду высокого числа оборотов машины. Несмотря на то, что данный материал является самосмазывающимся его свойств не хватит, чтобы компенсировать высокий износ при трении, поэтому при высоком числе оборотов предлагается использовать небольшое количество смазки, для снижения трения и износа. В центробежных насосах в виду низкого числа оборотов (до 5000 об/мин), применение данного материала в подшипниках является возможным даже без смазки и соответственно маслосистемы, что позволяет сэкономить на дополнительных агрегатах смазки. Тоже самое можно отметить применяя данный подход и к компрессорному оборудованию, позволяя экономить на смазочных материалах, дополнительных агрегатах, а также отодвинуть срок проведения плановых технических работ установки, что также является несомненным преимуществом при использовании данного типа материала[1].

В качестве наполнителей металлофторопластов применяются различные виды твердых смазок в качестве антифрикционных и прочностных добавок[1]:

Дисульфид вольфрама – химически инертный материал, показывающий схожие характеристики с дисульфидом молибдена, также имеет хорошие смазочные свойства до температур превышающих 1000 градусов. Является достаточно дорогим материалом (в 3 раза дороже дисульфида молибдена) и используется только в специализированных машинах где температура работы достигает не менее 400 градусов.

Дисульфид молибдена – структурно во многом напоминает графит, используется как добавка к маслам и пластическим смазкам. Химически мало активен, имеет высокую радиационную стойкость благодаря чему нашел применение в атомной промышленности и ракетостроении. В вакууме и инертных газах обеспечивает стабильно низкое трение до 1000-1200 градусов. Для использования данного материала как антифрикционного требуется его высокая степень очистки от содержащихся примесей, которые приводят к ухудшению свойств материала.

Нитрид бора – по своему строению и свойствам является аналогом алмаза или графита в зависимости от кристаллографического строения. Эксперименты по использованию данного материала показали, что трение нитрида бора подобно трению графита, однако значения коэффициента трения не столь низки, что по-видимому обусловлено, более прочными связями между поверхностями кристаллитов. Опыты проведенные в вакууме и различных газовых средах показали, что для обеспечения низкого трения необходимо адсорбированные

поверхностные пленки, а низкое трение данного материала в кислороде объясняется тем, что кислород не проникает между плоскостями базисов.

Графит – является одной из двух кристаллических модификаций углерода, наиболее устойчивой при обычных условиях. Кристаллическая решетка слоистая. Твердость графита в направлении слоев приближается к твердости алмаза, в перпендикулярном направлении достаточно мала, в виду чего считается мягким материалом. Теплопроводность и электропроводность кристаллов графита в направлении слоёв и перпендикулярно им отличается в несколько раз, а коэффициент термического применения на 2-3 порядка. Применяется зачастую чистый графит, по той причине, что в природном достаточное большое количество примесей. Максимальная температура при которой графит может быть использован в качестве твердой смазки, сильно зависит от внешних условий и температуры работы. При непрерывной работе порошкообразного графита на воздухе температура, при которой начинается интенсивное окисление, зависит от удельной поверхности, состава газообразной атмосферы и скорости подъема температуры. В процессе исследований было также установлено, что трение графит по графиту или металлу в вакууме, достаточно высоко при тщательном обезжиривании и адсорбции поверхности. В результате был сделан вывод о том, что для улучшения смазочных свойств графита, необходимо уменьшить поверхностную энергию адсорбцией. В виду чего графит был признан не самым лучшим антифрикционным материалом среди твердых смазок[1].

Примером успешного применения металлофторопластовых подшипников служит гелиевый циркуляционный насос, построенный французской фирмой для английского реактора “Дракон”. Насос мощностью 120 л.с предназначен для перекачки по теплообменному циклу гелия, имеющего температуру 350°С. Вал насоса, покрытый стеллитом, вращается с частотой 12000 об/мин. Опорой вала служит металлофторопластовый подшипник диаметром 80 мм, состоящий из трех сегментов, штампованных из материала “DU” (заграничный аналог металлофторопласта). В процессе разгона переход к газовой смазке происходит при 1600 об/мин, а при останове скольжение в радиальном подшипнике возникает при 1500 об/мин. Удельная нагрузка на подшипник не превосходит 0,11 кгс/см2, максимальная скорость скольжения – 6,5 м/с. После 3000 пусков и остановов (время скольжения около 50 ч) поверхность металлофторопластового подшипника находилась в хорошем состоянии, а время выбега выросло с 40 до 58 с. Аналогичные результаты получены для упорного подшипника, состоящего из шести сегментов, штампованный из материала “DU”[1].

К металлофторопластовым подшипникам работающим в узлах с газовой смазкой, предъявляются повышенные требования к точности изготовления. Рекомендуется применять сегментные подшипники, которые получают обработкой цилиндра с прорезями, имеющего на концах сплошные кольца. Цилиндр шлифуют, а потом доводят до требуемого размера и шероховатости свинцовыми притирами. После притирки кольца цилиндров удаляют. Иногда металлофторопластовые подшипники доводят алмазным инструментом. Так как

необходимо, что бы непараллельность образующих не превышала 1 мкм на каждый сантиметр радиуса внутренней поверхности подшипника[1].

В случае использования металлофторопласта возможно нивелировать такой недостаток газовых подшипников как сухое трение вала о элементы подшипника, что изнашивает как сам вал, так и подшипник, что особенно критично в случае нерасчетных и аварийных режимов.

В заключении хотелось бы отметить, что применение металлофторопласта в машиностроении имеет достаточные перспективы внедрения, при условии проработки мест его использования. Металлофторопласты позволят увеличить срок службы узлов трения машин, что положительно скажется на стоимости их обслуживания, при незначительном изменении цены агрегата.

Список литературы:

1. Семенов, А. П. Металлофторопластовые подшипники / А. П. Семенов, Ю. Э. Савинский. - М. : Машиностроение, 1976.

2. Максимов В.А., Баткис Г.С. Основы триботехники и герметологии: учебник. Казань: Титул-Казань, 2007. 312 с.

УДК 648.326

ИССЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ФРИКЦИОННОГО ДИСКОВОГО ВАРИАТОРА

Студент: Кирасиров С.И. (гр.2211-21)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
Старший преподаватель Хамидуллина Д.А.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: Проведено экспериментальное исследование работы фрикционного дискового вариатора. Фрикционные передачи передают движение за счет сил трения. Главное условие работы передачи состоит в том, что момент сил трения между контактирующими элементами должен быть больше передаваемого вращающего момента. Фрикционные передачи чаще используются в вариаторах, позволяющих изменять частоту вращения ведомого диска по отношению к ведущему. В дисковых вариаторах изменение передаточного числа обеспечивается за счет изменения межосевого расстояния, и соответственно диаметра ведомого диска. Исследования работы фрикционного дискового вариатора проводилось на автоматизированном комплексе. Анализ зависимостей показывает, что с увеличением частоты вращения выходного вала частоты вращения входного вала при различных передаточных отношения уменьшаются. Это обусловлено увеличением полезной мощности на выходном валу фрикционного вариатора, которая прямо пропорциональна вращающему моменту и обратно пропорциональна частоте вращения. С последним обстоятельством связано увеличение коэффициента полезного действия.

Максимальное значение параметра составило 73%.

Ключевые слова: фрикционный дисковый вариатор, автоматизированный лабораторный комплекс, коэффициент полезного действия, анализ работы.

STUDY OF FRICTION DISC CVT OPERATION

Student: Kirasirov S.I. (gr.2211-21)
Scientific adviser of technical Sciences professor Lashkov V.A.
Senior teacher Khamidullina D.A.
Department of Design Fundamentals and Applied Mechanics

Abstract: An experimental study of the operation of a friction disc variator was carried out. Friction transmissions transmit movement due to friction forces. The main condition for the operation of the transmission is that the moment of friction between the contacting elements must be greater than the transmitted torque. Friction gears are more often used in variators, which allow changing the speed of rotation of the driven disk in relation to the drive one. In disk variators, a change in the gear ratio is ensured by changing the interaxle distance, and, accordingly, the diameter of the driven disk. Research into the operation of a friction disc variator was carried out on an automated complex. Analysis of the dependencies shows that with an increase in the rotation speed of the output shaft, the rotation speed of the input shaft at various gear ratios decreases. This is due to an increase in useful power on the output shaft of the friction variator, which is directly proportional to torque and inversely proportional to rotation speed. The latter circumstance is associated with an increase in efficiency. The maximum parameter value was 73%.

Key words: friction disc variator, automated laboratory complex, efficiency, job analysis.

Фрикционные передачи передают движение за счет сил трения [1, 2]. Главное условие работы передачи состоит в том, что момент сил трения между контактирующими элементами должен быть больше передаваемого вращающего момента.

Фрикционные передачи выполняются либо с постоянным, либо с регулируемым передаточным отношением (вариаторы). Передачи с постоянным передаточным отношением применяются редко, главным образом, в кинематических цепях приборов. Они уступают зубчатым передачам в несущей способности.

Фрикционные вариаторы применяют как в кинематических, так и в силовых передачах для бесступенчатого регулирования скорости. Зубчатые передачи не позволяют такого регулирования.

Достоинствами фрикционных передач являются:

- равномерность вращения, что удобно для приборов;

- возможность плавного регулирования скорости;
- отсутствие мертвого хода при реверсе передачи.

К недостаткам фрикционных передач относятся:
- потребность в прижимных устройствах;
- большие нагрузки на валы (необходимо прижатие дисков);
- большие потери на трение;
- повреждение катков при пробуксовке;
- неточность передаточных отношений из-за пробуксовки.

В дисковых вариаторах вращающий момент передается за счет сил трения между ведущими и ведомыми дисками. Взаимный поджим дисков обеспечивается пружиной или другими способами (рис.1). Изменение передаточного числа обеспечивается за счет изменения межосевого расстояния, и соответственно диаметра ведомого диска d_2. При работе в масле диски изготовляют из высокотвердых сталей (HRC 50...60). Вариаторы выпускаются промышленностью на передаваемую мощность до 40 кВт с диапазоном регулирования $D = 4{,}5...5{,}0$ и коэффициентом полезного действия 0,8...0,9.

В случае работы без смазки трущиеся поверхности ведущих дисков выполняются пластмассовыми. Ведомым дискам вариатора целесообразно придавать небольшую конусность 2...3° для снижения явлений скольжения и увеличения коэффициента полезного действия.

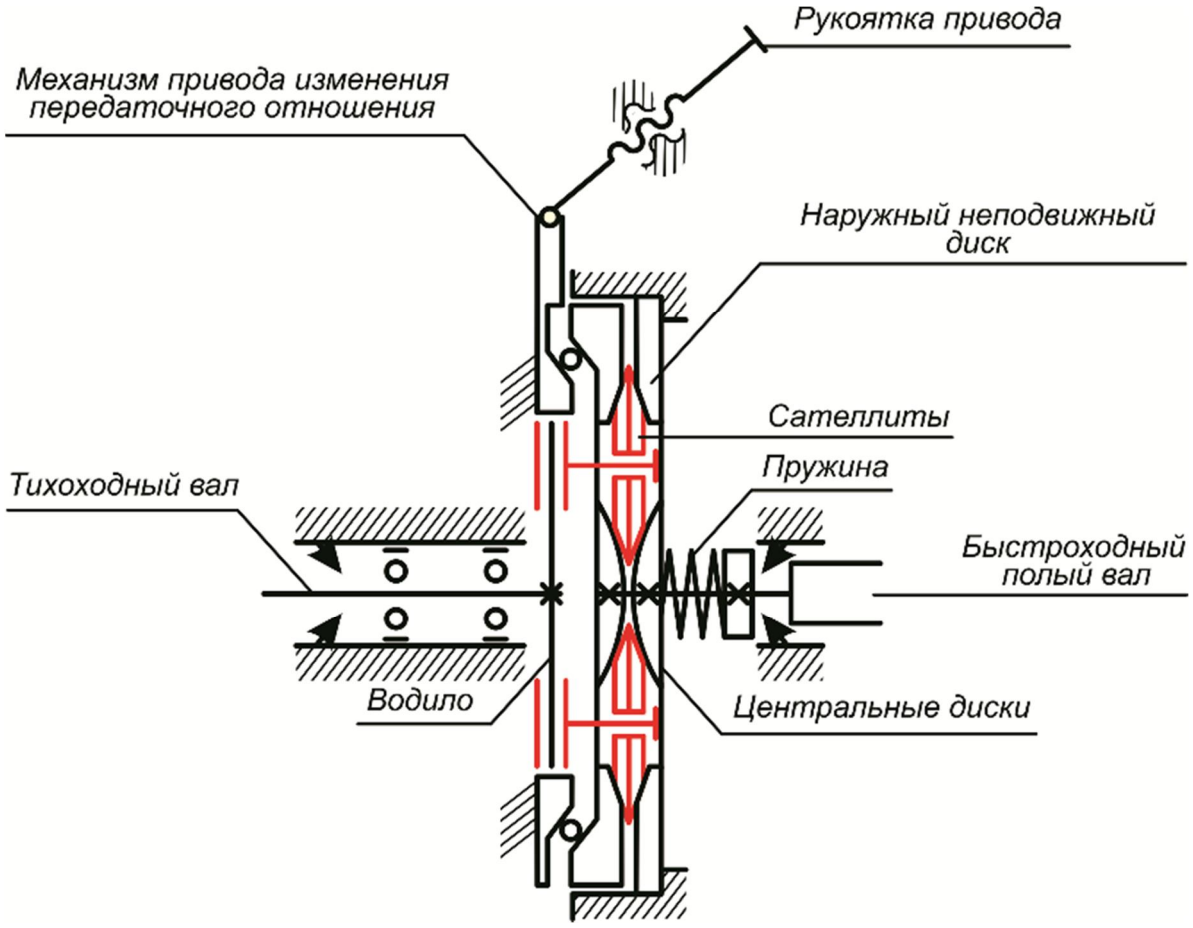


Рис.1 – Кинематическая схема фрикционного дискового вариатора

Исследования работы фрикционного дискового вариатора проводилось на автоматизированном комплексе (рис.2).

Автоматизированный лабораторный комплекс состоит из приводного электродвигателя, фрикционного дискового вариатора планетарного типа, нагружающее устройство, частотный преобразователь и панель управления.

Комплекс позволяет экспериментально исследовать закономерность изменения коэффициента полезного действия вариатора при различных режимах работы привода.

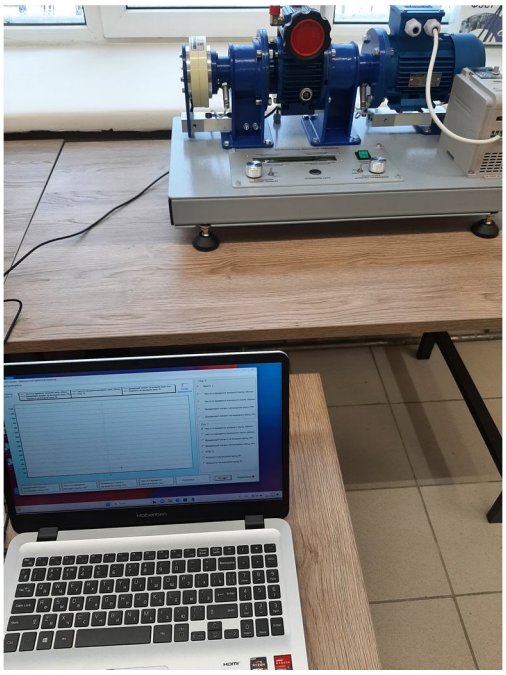


Рис.2 – Автоматизированный лабораторный комплекс для исследования работы фрикционного дискового вариатора

Коэффициент полезного действия вариатора – это отношение полезной мощности к затраченной:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2\omega_2}{T_1} = \frac{T_2 n_2}{T_1 n_1} = \frac{T_2}{T_1 i},$$

где P_1, P_2 – мощности на ведущем и на ведомом (полезная) валах вариатора, Вт; T_1, T_2 – вращающие моменты на ведущем и ведомом валах вариатора, Н·м; ω_1, ω_2 – угловые скорости вращения ведущего и ведомого валов вариатора, рад/с; n_1, n_2 – частоты вращения ведущего и ведомого валов вариатора, мин$^{-1}$; i – передаточное отношение исследуемого вариатора.

Результаты исследований представлены на рис.3, 4.

Анализ зависимостей показывает, что с увеличением вращающего момента на выходном валу частоты вращения входного и выходного валов при различных передаточных отношения уменьшаются. Это обусловлено увеличением полезной мощности на выходном валу фрикционного вариатора,

которая прямо пропорциональна вращающему моменту и обратно пропорциональна частоте вращения.

Связь между параметрами установлена соотношением

$$T = 30P/(\pi n).$$

Анализируя зависимость (рис.4) можно установить, что увеличение коэффициента полезного действия происходит за счет увеличения полезной мощности (рис.3). Максимальное значение параметра составляет 73%.

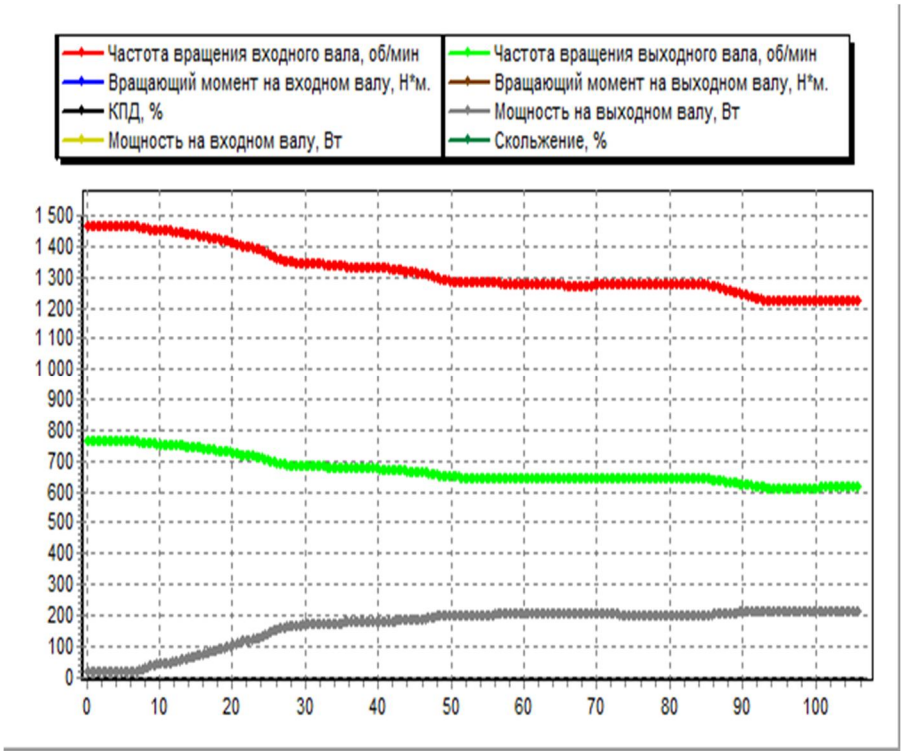


Рис.3 – Кривые изменения параметров дискового вариатора от частоты вращения выходного вала

Результаты исследования могут быть использованы для выполнения проектных расчетов передач, входящих в общий привод с фрикционным дисковым вариатором, и прочностными расчетами деталей, например, в системе АРМ WinMachine [3, 4]. Примеры расчета представлены в работах [5-9].

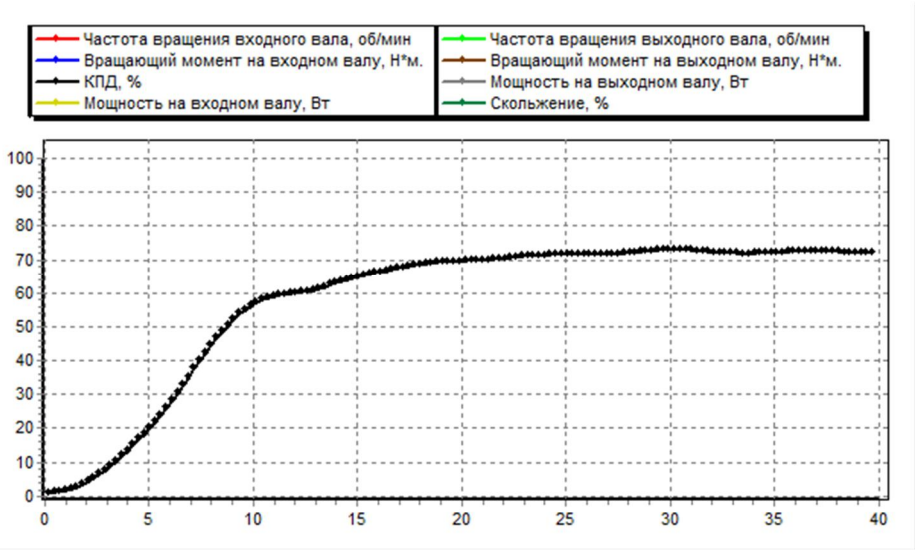


Рис.4 – Зависимость коэффициента полезного действия от времени работы фрикционного вариатора

Список литературы:

1. Иванов, М.Н. Детали машин // М.Н. Иванов, В.А. Финогенов – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 408 с.

2. Жуков, К. П. Проектирование деталей и узлов машин / К. П. Жуков, Ю. Е. Гуревич. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 2014. – 648 с.

3. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2005. - 472 с.

4. Кондрашева С.Г., Хамидуллина Д.А., Лашков В.А. Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием системы АРМ WinMachine // Вестник технологического университета. 2011. № 19. С.193-198.

5. Лашков В.А., Хамидуллина Д.А., Каратаев О.Р. Расчет ременных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18. № 22. С.154-157.

6. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. Расчет прочности валов машин с помощью расчетно-графического модуля АРМ Shaft // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 7. С.94-96.

7. Каратаев О.Р., Завьялова В.Е., Лашков В.А. Расчет параметров цепных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 12. С.140-142.

8. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Халимбаев Р.Р. Расчет и проектирование конического редуктора в модуле АРМ Drive // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 20. С.141-142.

9. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. и др. Расчет прочности валов машин с помощью конечно-элементного в модуле АРМ Studio // Весник технологического университета. 2017. Т. 20. № 11. С.98-100.

УДК 621.81

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ВОЛНОВОГО РЕДУКТОРА

Студент: Клементьева А.Ю. (гр. 2201-11)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
к.т.н. доцент Кондрашева С.Г.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: Произведено исследование волнового редуктора на автоматизированном лабораторном комплексе. Волновые передачи обладают рядом достоинств, выгодно отличающих их от иных передач. Многопарность зацепления, достигающая 40 % от числа зубьев колеса, обеспечивает высокую нагрузочную способность передачи и, как следствие, ее малые габариты и массу. Исследования работы волнового редуктора проводились на автоматизированном лабораторном комплексе. Автоматизированный лабораторный комплекс состоит из приводного электродвигателя, частотного преобразователя, волнового редуктора, нагружающего устройства, панели управления. Вал приводного электродвигателя соединяется с ведущим валом волнового редуктора, а вал нагружающего устройства – с ведомым валом волнового редуктора. В результате исследований получены зависимости частот вращения входного и выходного валов, а также коэффициента полезного действия от частоты вращения выходного вала.

Ключевые слова: волновой редуктор, автоматизированный комплекс, коэффициент полезного действия, анализ результатов.

STUDY OF THE OPERATION OF A WAVE GEARBOX

Student: Klementieva A.Yu. (gr. 2201-11)
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Lashkov V.A.
Ph.D. Associate professor Kondrasheva S.G.
Department of Fundamentals of Design and Applied Mechanics

Abstract: A study of the wave gearbox was carried out on an automated laboratory complex. Wave transmissions have a number of advantages that distinguish them from other transmissions. The multi-pair gearing, reaching 40% of the number of wheel teeth, ensures a high load capacity of the transmission and, as a consequence, its small dimensions and weight. Studies of the operation of the wave gearbox were carried out on an automated laboratory complex. The automated laboratory complex consists of a drive electric motor, a frequency converter, a wave reducer, a loading device, and a control panel. The shaft of the drive electric motor is connected to the drive shaft of the wave gearbox, and the shaft of the loading device is connected to the driven shaft of the wave gearbox. As a result of the research, the dependences of the rotation speeds of the input and output shafts, as well as the efficiency coefficient on

the rotation speed of the output shaft, were obtained.

Key words: wave gearbox, automated complex, efficiency, analysis of results.

Волновые передачи обладают рядом достоинств, выгодно отличающих их от иных передач [1, 2]. Многопарность зацепления, достигающая 40 % от числа зубьев колеса, обеспечивает высокую нагрузочную способность передачи и, как следствие, ее малые габариты и массу (рис.1).

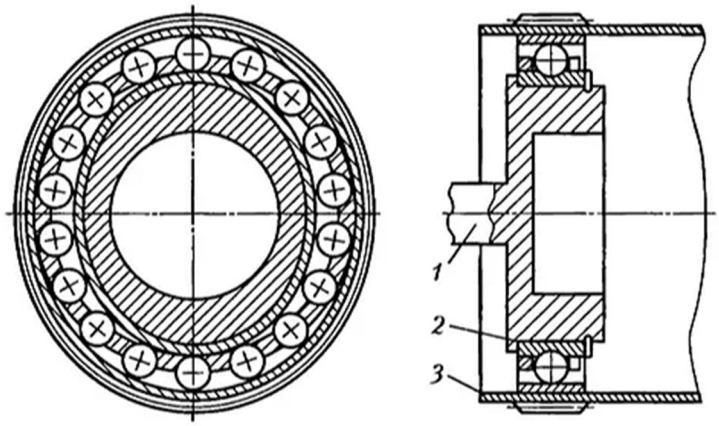


Рис.1 – Схема волновой передачи

Волновая передача состоит из трех звеньев: волнового генератора 1, гибкого колеса 2 и жесткого колеса 3. Генератор устроен так, чтобы деформированное гибкое колесо прижималось к жесткому колесу с силой, достаточной для передачи нагрузки силами трения.

Одним из показателей конструктивного совершенства редукторов может служить отношение массы редуктора к крутящему моменту на его выходном валу. Этот параметр у волновых передач в два раза меньше, чем у планетарных. Кроме того, многопарность зацепления благоприятно сказывается на кинематической точности передачи. У некоторых передач кинематическая точность составляет 0,5-1,0 угловой минуты. Волновые передачи обладают большим передаточным отношением в одной ступени (80–300). Коэффициент полезного действия зацепления, изменяющийся в зависимости от передаточного числа в пределах от 0,7 до 0,9, сопоставим с коэффициентом полезного действия соответствующей планетарной передачи. Волновые передачи сохраняют работоспособность в широком диапазоне нагрузок. Величина крутящего момента, передаваемого гибким колесом, в зависимости от размера наружного диаметра гибкого подшипника изменяется от 15 до 26 000 Н·м.

К недостаткам волновых передач относятся:

- ограниченная быстроходность гибкого подшипника (2000...6000 мин$^{-1}$),
- большой продольный размер гибкого колеса, ограниченный уровень предельной мощности, развиваемой передачей (~ 60 кВт),
- большое значение минимально возможного передаточного числа (i_{min} = 80),
- сравнительную сложность изготовления гибкого колеса и генератора волн.

Работоспособность волновых передач определяется прочностью гибкого колеса, долговечностью гибкого подшипника, жесткостью генератора волн деформации и жесткого колеса. В настоящее время разработаны достаточно надежные методики оценки усталостной прочности гибкого колеса и динамической грузоподъемности гибкого подшипника. Существуют рекомендации по выбору геометрических параметров конструктивных элементов, обеспечивающих надлежащую работоспособность передачи.

Расчет на прочность передач и деталей машин можно реализовать в системе АРМ WinMachine [3]. Примеры расчетов представлены в литературе [4-9].

Оценивая достоинства и недостатки волновых передач, следует заключить, что областью их рационального применения являются приводы с большим передаточным отношением и умеренным (до 60 кВт) уровнем развиваемой мощности.

Исследования работы волнового редуктора проводились на автоматизированном лабораторном комплексе рис.2.

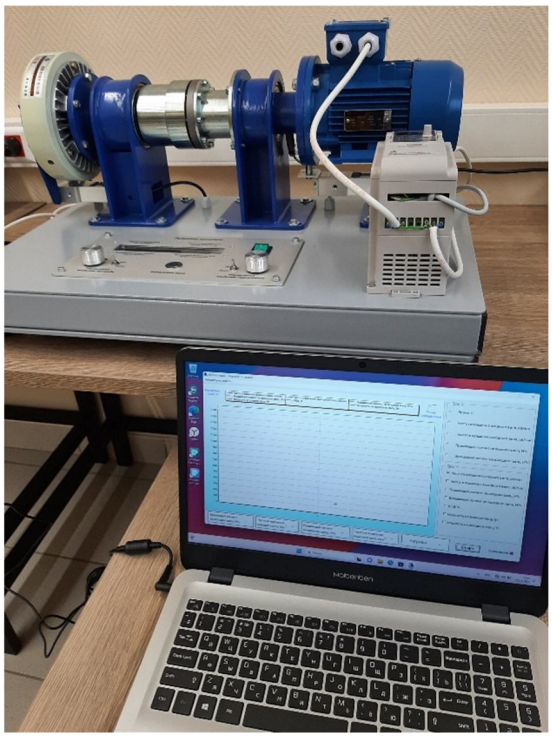


Рис.2 – Автоматизированный лабораторный комплекс для исследования работы волнового редуктора

Автоматизированный лабораторный комплекс состоит из приводного электродвигателя, частотного преобразователя, волнового редуктора, нагружающего устройства, панели управления. Вал приводного электродвигателя соединяется с ведущим валом волнового редуктора, а вал нагружающего устройства – с ведомым валом волнового редуктора.

Автоматизированный лабораторный комплекс для исследования работы

волнового редуктора позволяет исследовать закономерности изменения коэффициента полезного действия редуктора при различных режимах работы привода.

Результаты экспериментальных исследований представлены на рис.3, 4.

Анализ зависимости показывает, что с увеличением частоты вращения ведущего вала при постоянной нагрузке частота вращения выходного вала возрастает до 350 об/мин.

С увеличением нагрузки коэффициент полезного действия волнового редуктора достигает максимального значения при частоте вращения выходного вала 150-200 об/мин.

На основе результатов экспериментальных исследований можно осуществить оптимизацию как формы и размеров деформируемого гибкого колеса передачи, так и режимные параметры работы редуктора.

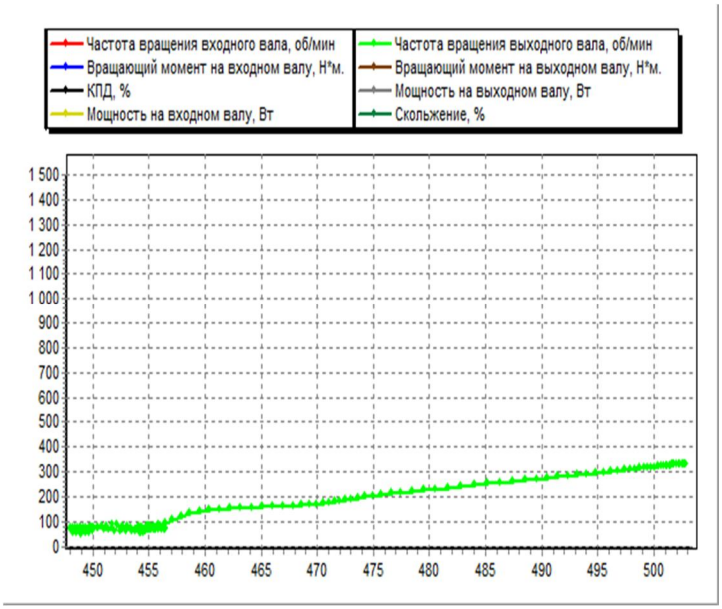


Рис.3 – Зависимость между частотами вращения выходного и входного валов

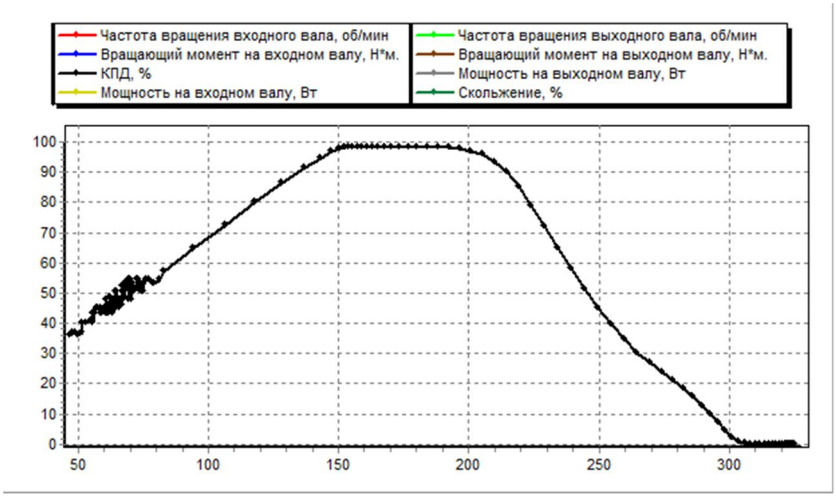


Рис.4 – Зависимость коэффициента полезного действия от частоты вращения выходного вала

Список литературы:

1. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 408 с.

2. Жуков К.П., Гуревич Ю.Е. Проектирование деталей и узлов машин – М.: Машиностроение, 2014. – 648 с.

3. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2005. – 472 с.

4. Кондрашева С.Г., Хамидуллина Д.А., Лашков В.А. Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием системы АРМ WinMachine // Вестник технологического университета. 2011. № 19. С.193-198.

5. Лашков В.А., Хамидуллина Д.А., Каратаев О.Р. Расчет ременных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18. № 22. С.154-157.

6. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. Расчет прочности валов машин с помощью расчетно-графического модуля АРМ Shaft // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 7. С.94-96.

7. Каратаев О.Р., Завьялова В.Е., Лашков В.А. Расчет параметров цепных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 12. С.140-142.

8. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Халимбаев Р.Р. Расчет и проектирование конического редуктора в модуле АРМ Drive // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 20. С.141-142.

9. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. и др. Расчет прочности валов машин с помощью конечно-элементного в модуле АРМ Studio // Вестник технологического университета. 2017. Т. 20. № 11. С.98-100.

УДК 648.326

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЗОННОЙ ЦЕНТРИФУГИ С ОБНОВЛЯЕМОЙ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Студент: Кохан Л.В. (гр. 2211-11)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: Для снижения гидравлического сопротивления при фильтрации жидкости, образующийся слой осадка необходимо удалять с фильтрующей перегородки. Влияние сопротивления слоя осадка на эффективность фильтрации жидкости подтверждено экспериментально. Анализ результатов экспериментов показывает, что при обновлении фильтрующей поверхности, образующийся слой илового осадка постоянный, зависит от скорости перемещения разделительной перегородки. При скорости 0,1-0,2 м/с количество фильтрата увеличивается в 1,36 раза по сравнению со

стационарными условиями фильтрации. По результатам проведенных исследований в CAD/CAE системе спроектирована многосекционная массообменная центробежная установка, разделенная по длине на требуемое число зон контакта фаз, в которой кроме стадий механического обезвоживания и сушки можно также организовать процессы химического взаимодействия фаз и промывки осадка.

Ключевые слова: центрифуга, фильтрующая поверхность, CAD/CAE система, зоны контакта, проектирование.

DESIGN OF A MULTI-ZONE CENTRIFUGE WITH A RENEWABLE FILTER SURFACE

Student: Kokhan L.V. (gr. 2211-11)
Scientific adviser of technical Sciences professor Lashkov V.A.
Department of Design Fundamentals and Applied Mechanics

Abstract: To reduce hydraulic resistance when filtering liquid, the resulting layer of sediment must be removed from the filter partition. The influence of sediment layer resistance on the efficiency of liquid filtration has been confirmed experimentally. Analysis of the experimental results shows that when the filter surface is renewed, the resulting layer of sludge sediment is constant and depends on the speed of movement of the dividing partition. At a speed of 0.1-0.2 m/s, the amount of filtrate increases by 1.36 times compared to stationary filtration conditions. Based on the results of the research carried out in the CAD/CAE system, a multi-sectional mass transfer centrifugal installation was designed, divided along the length into the required number of phase contact zones, in which, in addition to the stages of mechanical dehydration and drying, it is also possible to organize the processes of chemical interaction of phases and washing of sediment.

Key words: centrifuge, filter surface, CAD/CAE system, contact zones, design.

Центробежное фильтрование применяется в различных отраслях промышленности: в нефтеперерабатывающей – для обезвоживания нефти и обезвреживания нефтешламов [1], в химической – для разделения суспензий и эмульсий и т.д. Наиболее широкая сфера применения центрифуг – очистка бытовых и промышленных стоков от осадка [2].

Для удаления влаги из материалов эффективным является механическое обезвоживание в поле действия центробежных сил (в фильтрующих центрифугах) по сравнению с тепловыми способами обезвоживания [3].

При выделении твердой фазы из суспензии в центрифуге жидкость проходит через фильтрующую перегородку, а частицы осаждаются на ней в виде слоя, который затем уплотняется. Для снижения гидравлического сопротивления слоя осадка последний необходимо удалять с фильтрующей перегородки.

Влияние сопротивления слоя осадка на эффективность фильтрации жидкости подтверждено экспериментально. Исследования проводились при свободной фильтрации суспензии активного ила концентрацией 400 г/л в установке со стационарной фильтрующей поверхностью и непрерывно обновляемой поверхностью.

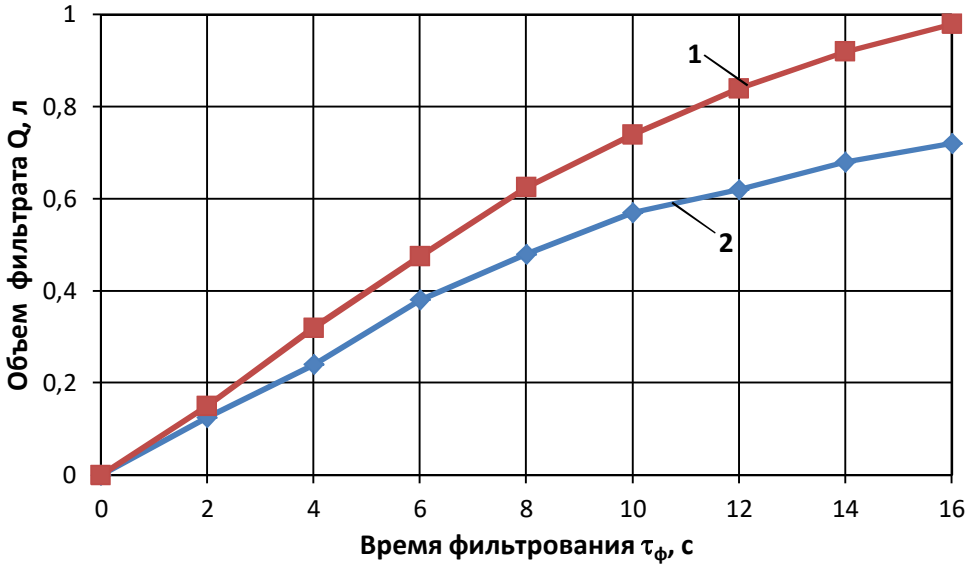


Рис.1 – Кинетические кривые изменения количества фильтрата от продолжительности фильтрования: 1 – непрерывно обновляемая фильтрующая перегородка; 2 – стационарная фильтрующая перегородка

На рис. 1 представлены кинетические зависимости изменения количества фильтрата от продолжительности фильтрования. Анализ зависимостей показывает, что при обновлении фильтрующей поверхности, образующийся слой илового осадка постоянный, зависит от скорости перемещения разделительной перегородки. При скорости 0,1-0,2 м/с количество фильтрата увеличивается в 1,36 раза по сравнению со стационарными условиями фильтрации. Принцип непрерывной регенерации фильтрующей поверхности является перспективным решением при разработке конструкции центрифуги для обезвоживания тонкодисперсных суспензий.

Исследование регенерационной способности фильтрующей перегородки при центробежной очистки осуществлялось сравнением проницаемостей засоренной и регенерированной поверхностей (восстановление фильтрующей способности производилось переориентацией поверхности относительно направления действия центробежных сил).

Количественная оценка степени очистки оценивалась коэффициентом центробежной регенерации (рис.2)

$$K = (Q_1 - Q_3)/(Q_1 - Q_2).$$

где Q_1, Q_2, Q_3 расходы жидкой фазы через незасоренную, засоренную и регенерированную фильтрующую перегородки.

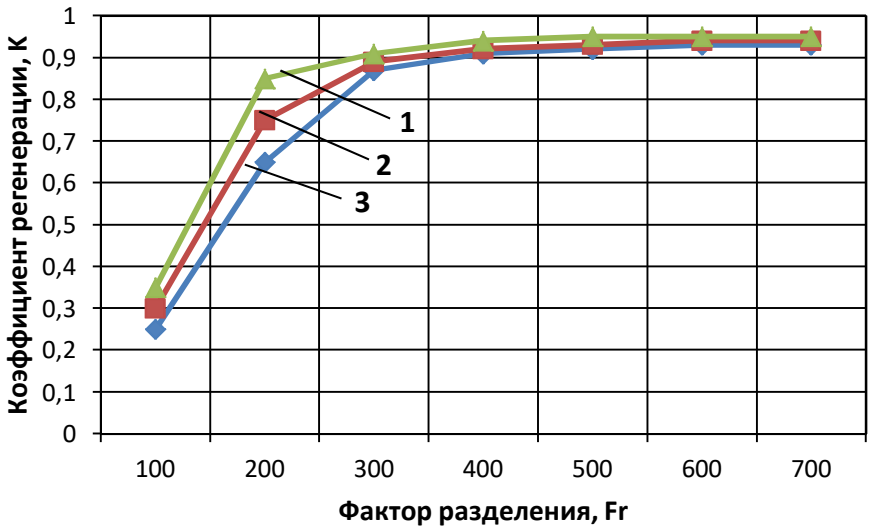


Рис.2 – Зависимость коэффициента центробежной регенерации от фактора разделения для суспензий с различной концентрацией твердой фазы: 1 – $C = 600$ г/л; 2 – $C = 700$ г/л; 3 – $C = 900$ г/л.

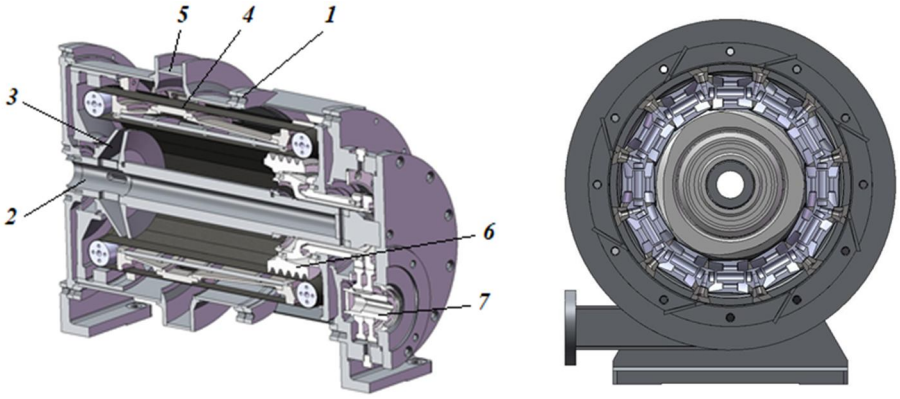
Анализ зависимостей позволяет сделать вывод о том, что в исследуемом диапазоне значений критерия Фруда, соответствующих рабочим параметрам современных центрифуг, регенерационная способность фильтрующей перегородки достаточно высока.

Для разработки действующего варианта массообменного центробежного аппарата, совмещающего стадии механического обезвоживания, реагентной обработки слоя осадка, его промывки и тепловой сушки использовано математическое описание [4] отдельных стадий процесса, определяющего их продолжительность и значения начальных и конечных параметров совмещенных процессов.

По результатам проведенных исследований в CAD системе Компас 3-D с интегрированной CAE системой АРМ WinMachine [7] спроектирована массообменная центробежная установка.

Массообменная установка (рис.3) представляет собой модуль фильтрующей горизонтальной центрифуги (аппарата), состоящий из корпуса 1, питающей трубы 2, загрузочного устройства 3, ленточных перфорированных транспортеров 4, разгрузочного устройства 5, приводного механизма транспортеров 6, приводного механизма ротора 7.

Осаждение твердой фазы и ее перемещение по длине установки из зоны в зону осуществляется непрерывной движущейся фильтрующей лентой транспортеров (рис.2, а и б). Транспортеры, размещенные по окружности, образуют ротор центрифуги в виде торовой фильтрующей поверхности без разрывов, а перемещение ленты обеспечивается взаимодействием упоров ленты с винтовой линией приводного механизма.



а б

Рис.3 – Модуль массообменной центробежной установки: а – продольный разрез; б – поперечный разрез

Массообменная установка может быть разделена по длине на требуемое число зон контакта фаз – модулей (кроме стадий механического обезвоживания и сушки по длине центрифуги можно также организовать процессы химического взаимодействия фаз и промывки осадка), с дополнительными коаксиальными питающими трубами, загрузочными устройствами исходной суспензии, жидких реагентов и промывной воды и теплоносителя в соответствующую зону, разгрузочными устройствами воды, жидких реагентов и теплоносителя из контактных зон, а также обезвоженной твердой фазы (рис.4). Жидкие компоненты циркулируют в замкнутом цикле.

Принцип работы массообменной установки заключается в следующем. При вращающемся роторе, состоящего из набора ленточных транспортеров, в первую зону по питающей трубе подается исходная суспензия, которая центробежными силами отбрасывается на внутреннюю поверхность движущейся фильтрующей ленты. Осадок тонким слоем распределяется на ленте и перемещается в смежную зону, а жидкость отводится разгрузочное устройство. В следующей зоне по питающей трубе подается химический реагент, в результате взаимодействия которого с тонкодисперсным осадком осуществляется химическая реакция с получением заданного продукта.

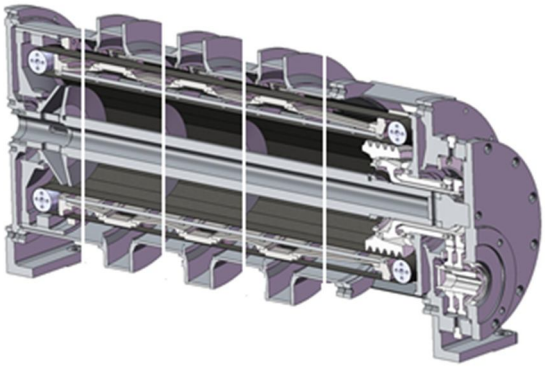


Рис.4 – Концептуальная схема секционирования массообменной центробежной установки

Скорость движения фильтрующей ленты задает время пребывания слоя дисперсного осадка в зонах контакта. Подача воды в последующую зону обеспечит промывку и стабилизацию продукта, а подача теплоносителя – его сушку до требуемой влажности.

Список литературы:

1. Мухтаров Я.С., Суфиянов Р.Ш., Лашков В.А. Влияние потерь растворителя на рентабельность процесса обезвреживания нефтезагрязненных грунтов // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15. № 11. С. 197-198.

2. Пааль Л.Л. и др., Справочник по очистке природных и сточных вод. – М.: Высшая школа, 1994. – 336 с.

3. Шкоропад Д.Е., Новиков О.П., Центрифуги и сепараторы для химических производств. – М.: Химия, 2010. – 256 с.

4. Мухтаров Я.С., Суфиянов Р.Ш., Лашков В.А. Методология расчета оптимальных параметров функционирования системы отделения жидкой фазы из суспензий и высоковлажных материалов // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 3. С. 230-232.

5. Мухтаров Я.С., Суфиянов Р.Ш., Лашков В.А. Моделирование процесса отделения капиллярной влаги из осадка на фильтрующей центрифуге // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 7. С. 232-233.

6. Мухтаров Я.С., Суфиянов Р.Ш., Лашков В.А. Расчет предельной толщины слоя материала, высушиваемого в центробежной сушилке // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 12. С. 136-137.

7. Шелофаст В.В., Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, – 472 с.

УДК 004.588

ЦИФРОВЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ КАК ЧАСТЬ СОВРЕМЕННЫХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ

Магистранты: Крыгина Е.С. (412-МЦ) и Белоусов М.А. (412-МЦ)
Научные руководители: к.т.н., доцент Гарифуллина Э.В. и старший преподаватель Терентьева Н.А.
Кафедра химической технологии переработки нефти и газа

Аннотация: В статье описана важность цифровых тренажеров для нефтеперерабатывающих заводов. Рассмотрен виртуальный тренажер «РТСИМ.Карьера». Приведен пример решения производственной задачи на тренажере для установки ЭЛОУ-АВТ.

Ключевые слова: нефтепереработка, цифровизация, цифровой тренажер, тренажер, моделирование.

DIGITAL SIMULATORS AS A PART OF MODERN OIL REFINERIES

Master's degree students: Krygina E.S. and Belousov M.A.
Scientific advisers: Ph.D. Associate Professor Garifullina E.V. and Senior Lecturer Terenteva N.A.
Department of Chemical Technology of Oil and Gas Processing

Abstract: The article describes the importance of digital simulators for oil refineries. Digital simulator «РТСИМ.Карьера» was considered. An example of solving a production task using the digital simulator for atmospheric vacuum distillation unit was given.

Key words: oil refining, digitalization, digital simulator, simulator, modeling.

Объекты нефтегазовой промышленности относятся к взрывопожароопасным. Аварийные ситуации на таких предприятиях всегда приводят к экономическим, экологическим, а в крайних случаях - к людским потерям. Повышение эффективности обучения персонала является одним из приоритетных направлений развития нефтяных компаний [1,2].

На сегодняшний день цифровые технологии находят все большее применение в различных сферах общества. Цифровизация не обошла стороной и нефтеперерабатывающую промышленность. Современный завод использует в своей работе такие технологии, как 3D-проектирование, технологическое моделирование, системы виртуального мониторинга. В отдельную категорию цифровых технологий можно выделить виртуальные тренажеры [3,4].

Виртуальные тренажеры, построенные на динамических моделях, симулируют реальные процессы с учетом особенностей технологического режима. Использование тренажеров на предприятиях позволяет повысить уровень подготовки кадров. Такой подход к обучению обеспечивает вырабатывание у операторов практических навыков работы на установке: пуск, ведение и останова технологического процесса, а также порядок действий в аварийных ситуациях.

Одним из таких тренажеров является «РТСИМ.Карьера», разработанный отечественной компанией ООО «РТСИМ». Данная программа включает в себя техническое, математическое, программное и учебно-методическое обеспечение, которое позволяет изучить технологический процесс на модели, максимально приближенной к реальному технологическому объекту. В данной статье был рассмотрен тренажер «РТСИМ.Карьера» для установки ЭЛОУ-АВТ.

В качестве примера решения производственной задачи была проведена работа по выбору рационального режима ведения процесса в блоке отбензинивания нефти. Основным оборудованием данного блока является

колонна отбензинивания нефти (колонна К-1), где отгоняют легкую бензиновую фракцию. На рисунках 1 и 2 показаны установка ЭЛОУ-АВТ и блок отбензинивания соответственно.

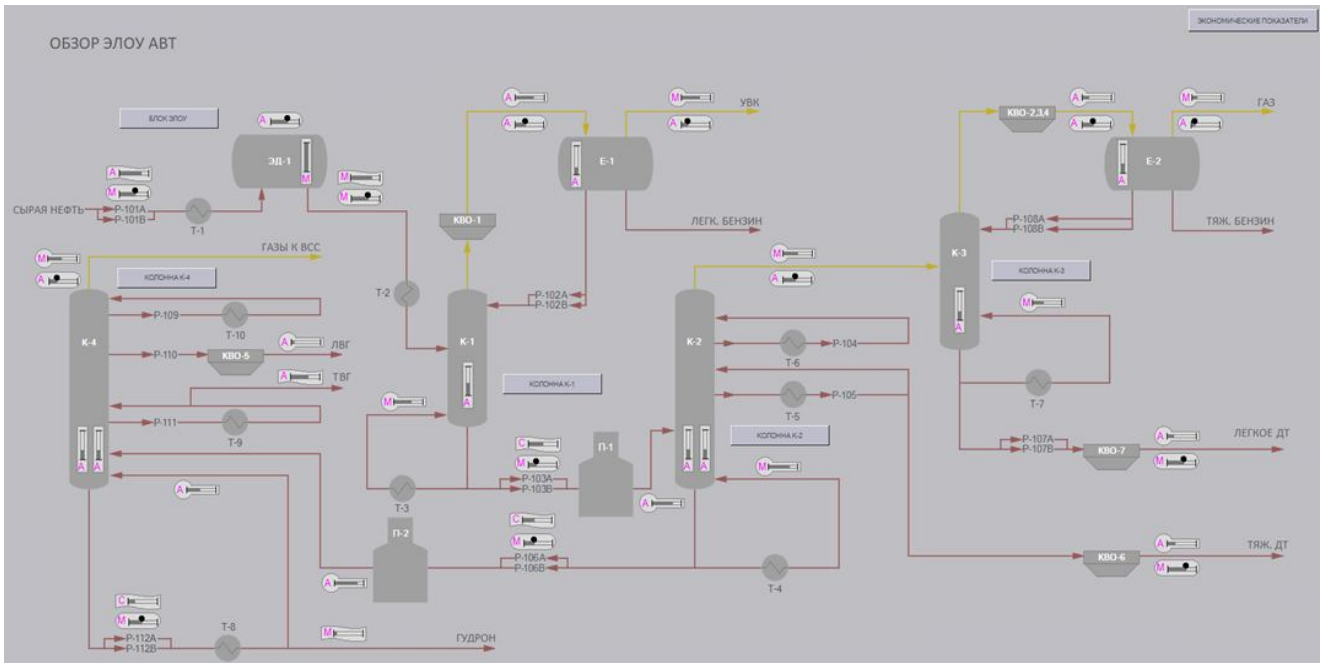


Рисунок 1 – Установка ЭЛОУ-АВТ в программе «РТСИМ.Карьера»

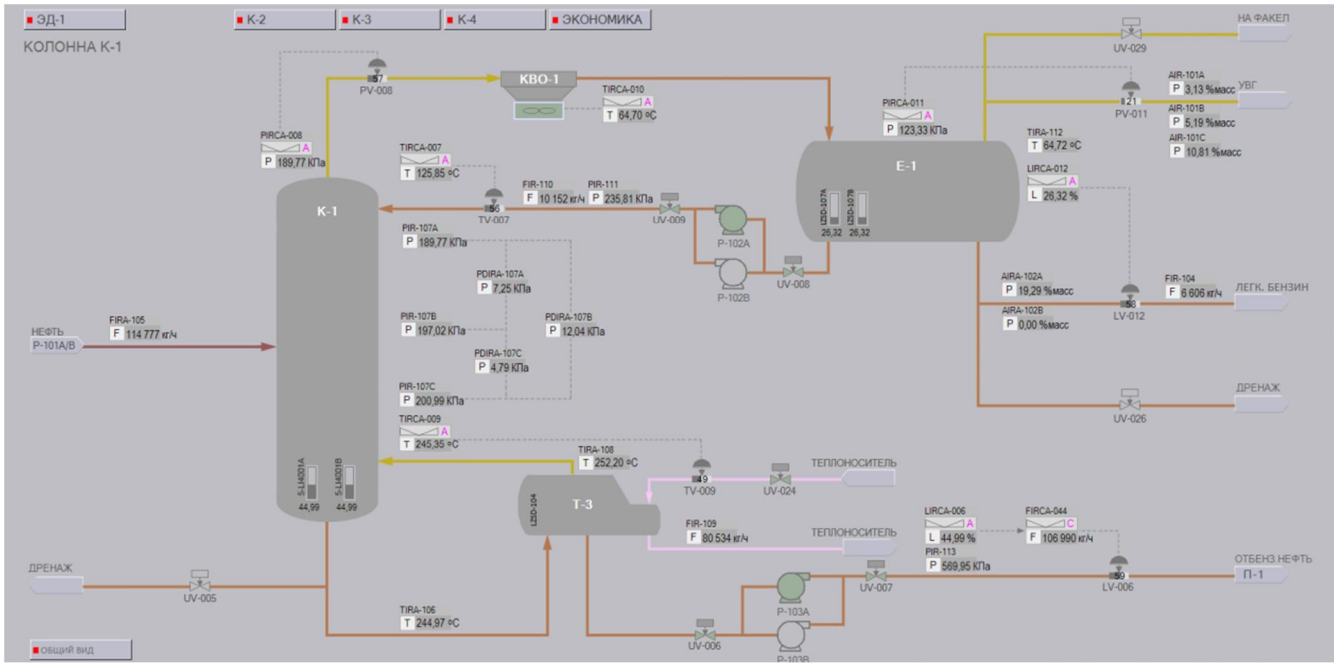


Рисунок 2 – Блок отбензинивания установки ЭЛОУ-АВТ в программе «РТСИМ.Карьера»

В качестве параметра оптимизации была выбрана температура низа колонны К-1, определяемая датчиком TIRCA-009. Данная температура поддерживается расходом горячей струи в колонну. Для контроля качества

легкой бензиновой фракции на установке предусмотрен поточный анализатор целевой фракции (фракция 100-150) AIRA-102A.

Отличительной особенностью тренажера «РТСИМ.Карьера» для установки ЭЛОУ-АВТ является расчет технико-экономических показателей. Поэтому выбор рациональных режимов работы установки определялся с учетом показателя переменных затрат на 1 кг произведенной продукции. Экран с технико-экономическими показателями работы установки показан на рисунке 3.

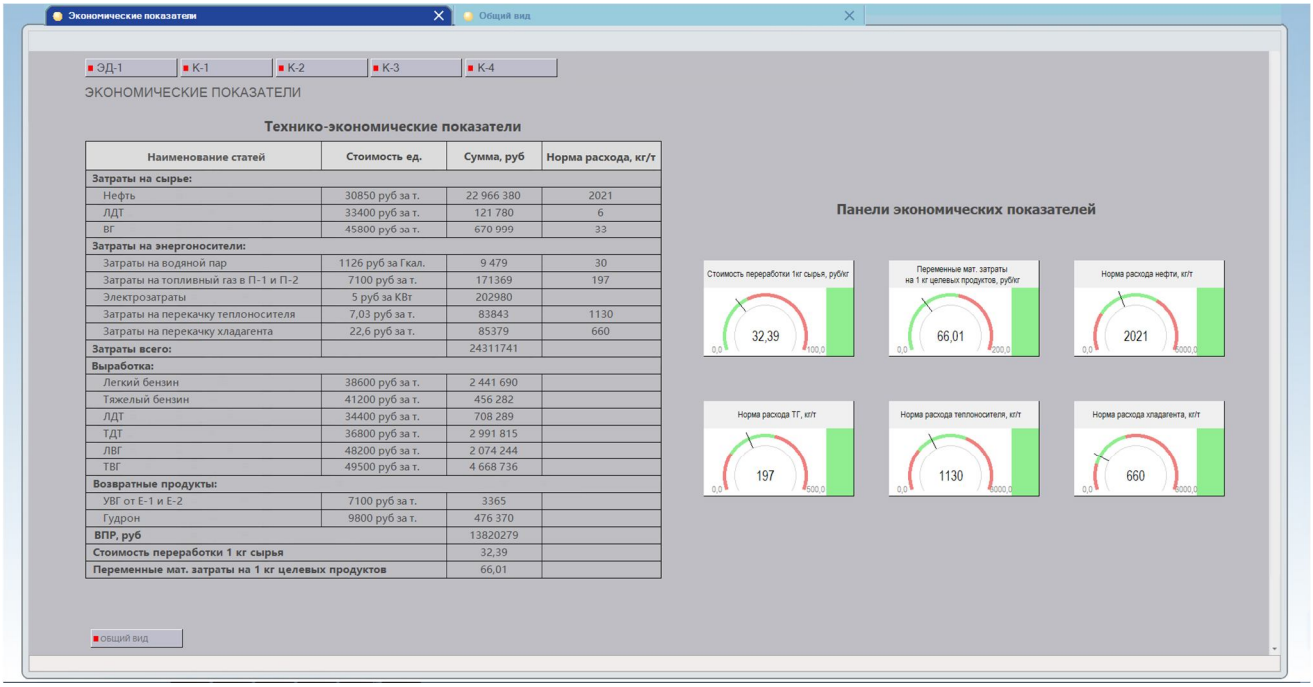


Рисунок 3 – Экран с технико-экономическими показателями работы установки ЭЛОУ-АВТ в программе «РТСИМ.Карьера»

Результаты выбора рационального режима работы блока отбензинивания установки ЭЛОУ-АВТ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние изменения температуры низа колонны К-1 на переменные затраты

№ опыта	Температура низа, °С	Переменные затраты на 1 кг целевых продуктов
1	220	65,51
2	245	65,94
3	248	65,98

Как видно из таблицы 1, снижение температуры низа колонны К-1 позволяет снизить материальные затраты на производство 1 кг целевых продуктов, при этом содержание фракции 100-150 в легком бензине не падает ниже допустимого значения. Повышение температуры низа приводит к росту переменных затрат, поскольку увеличивается расход теплоносителя в испарителе колонны (Т-3).

Таким образом, программное обеспечение «РТСИМ.Карьера» может быть использовано не только в качестве виртуального тренажера для операторов, но и в качестве инструмента для исследования процессов и выбора рациональных технологических режимов работы установок нефтегазоперерабатывающего комплекса.

Список литературы:

1. Жданеев О.В. Обеспечение технологического суверенитета отраслей ТЭК Российской Федерации // Записки Горного института. 2022. Том 258. С. 1061-1078.
2. Гарифуллина Э.В., Красина И.В., Бронская В.В., Азанова А.А., Гараева М.Р. Этапы цифровой трансформации университета / Управление устойчивым развитием. 2022. № 1 (38). С. 67-72.
3. Султанова Л.Р., Костромин Р.Н., Бронская В.В., Харитонова О.С., Игнашина Т.В., Гарифуллина Э.В. Расчетные методы прогнозирования содержания светлых фракций в нефтях / Вестник Технологического университета. 2022. Т. 25. № 6. С. 105-109.
4. Чеботарев Н.Ф. Цифровая экономика нефтегазовой отрасли ТЭК России: монография. М.: Проспект, 2020. 80 с.

УДК 658.512

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аспирант: Мусина Г.Р.
Научный руководитель: д.э.н., профессор Шинкевич М.В.
Кафедра логистики и управления

Аннотация: В данной статье рассматривается тема внедрения цифровых технологий в машиностроительной отрасли, которые играют важную роль в улучшении производительности, оптимизации процессов и повышении конкурентоспособности предприятий. Благодаря компьютерным технологиям и программному обеспечению, проектирование и разработка новых изделий в машиностроении становится более эффективным. Цифровые модели изделий позволяют проводить виртуальные испытания и оптимизировать конструкцию, что позволяет сократить затраты времени и ресурсов. Автоматизация производственных процессов при помощи цифровых технологий уменьшает ручной труд и вероятность возникновения ошибок. Все это в сумме помогает значительно ускорить процесс разработки и снизить затраты на производство новых изделий в машиностроении.

Ключевые слова: цифровые технологии, оптимизация затрат, цифровые двойники, управление цепочкой поставок, машиностроение

FORMATION OF THE DIGITAL ENVIRONMENT AT ENTERPRISES OF THE MACHINE-BUILDING INDUSTRY

Post-graduate student: Musina G.R.
Scientific adviser Doctor of Economics, professor Shinkevich M.V.
Department of Logistics and Management

Annotation: This article discusses the topic of the introduction of digital technologies in the engineering industry, which play an important role in improving productivity, optimizing processes and increasing the competitiveness of enterprises. Thanks to computer technologies and software, the design and development of new products in mechanical engineering is becoming more efficient. Digital product models allow for virtual testing and optimization of the design, which reduces the cost of time and resources. Automation of production processes using digital technologies reduces manual labor and the likelihood of errors. All this in total helps to significantly speed up the development process and reduce the cost of manufacturing new products in mechanical engineering.

Keywords: digital technologies, cost optimization, digital twins, supply chain management, mechanical engineering

Цифровые технологии уже давно стали неотъемлемой частью нашей жизни, и машиностроение не является исключением. В этой отрасли использование цифровых технологий позволяет повысить эффективность производства, улучшить качество продукции, снизить затраты на производство и улучшить экологичность производства.

Одним из примеров использования цифровых технологий в машиностроении является использование 3D-печати. 3D-печать позволяет создавать детали и компоненты машин и оборудования с высокой точностью и минимальными затратами. Это позволяет снизить стоимость производства и сократить время разработки новых продуктов.

Еще одним примером является использование робототехники в производстве. Роботы могут заменить человека на опасных или монотонных работах, что позволяет снизить затраты на оплату труда и повысить качество продукции.

Также стоит отметить использование искусственного интеллекта и машинного обучения в проектировании и разработке новых продуктов. Эти технологии позволяют ускорить процесс разработки новых продуктов и улучшить их качество.

Таким образом, внедрение цифровых технологий на предприятиях машиностроительной отрасли является актуальным и необходимым для повышения конкурентоспособности и развития отрасли.

Одной из главных задач цифровизации машиностроения является разработка цифровых двойников (Digital Twins) - виртуальных копий реальных

объектов, процессов или систем. Цифровой двойник позволяет проводить предварительное тестирование и оптимизацию процессов, управлять ими в режиме реального времени и принимать обоснованные решения на основе данных. Вот, например, цифровой двойник оборудования может предотвратить поломку и провести плановый ремонт, что позволяет сэкономить время и снизить расходы на обслуживание.

Цифровые двойники используются для объединения физического и виртуального миров, что позволяет повысить эффективность производства. С помощью цифровых двойников можно отслеживать процессы, происходящие с физическими объектами. Это, в свою очередь, способствует развитию экономики страны. В режиме реального времени благодаря цифровым двойникам можно избежать ошибок в проектировании, эксплуатации и обслуживании машин. Системное моделирование позволяет получить более точное представление о процессах и задачах, которые стоят перед проектом. Это позволяет сократить время, необходимое для внедрения изменений в реальном объекте и повысить конкурентоспособность предприятия [3;7].

В дополнение к этому, применение цифровых технологий в машиностроении значительно повышает эффективность управления логистикой и поставками. Внедрение систем управления цепочкой поставок (Supply Chain Management) позволяет эффективно планировать и координировать движение материалов и компонентов от поставщиков до производителя и конечного потребителя. Автоматизация и оптимизация процессов доставки и хранения позволяют оптимизировать затраты ресурсов и сократить время цикла поставок.

Управление цепочкой поставок (Supply Chain Management) в машиностроении - это процесс организации и координации всех этапов поставки продукции от производителя к потребителю. Это включает в себя планирование производства, закупку сырья и материалов, транспортировку, хранение и распределение готовой продукции. Главная цель Supply Chain Management - обеспечение своевременной и эффективной доставки продукции потребителю с минимальными затратами.

В машиностроении Supply Chain Management имеет свои особенности, связанные с высокой сложностью и разнообразием продукции, а также с необходимостью координации работы многих предприятий и поставщиков. Для успешного управления цепочкой поставок в машиностроении необходимо использовать современные информационные технологии и системы автоматизации, такие как системы управления проектами, системы управления запасами, системы мониторинга транспорта и т.д.

В машиностроении цифровые технологии оказывают значительное влияние на сферу обслуживания и сервиса. Внедрение систем управления обслуживанием (Service Management) позволяет оптимизировать процессы технического обслуживания и ремонта, а также обеспечивает регулярный мониторинг и диагностику оборудования. С использованием сенсоров и устройств интернета вещей, анализ больших объемов данных позволяет

обнаруживать предполагаемые неисправности и предотвращать сбои в работе оборудования [6;8].

Одним из современных направлений внедрения цифровых технологий в машиностроении является концепция "Индустрия 4.0". Она представляет собой полную автоматизацию и цифровизацию процессов на промышленных предприятиях на основе использования современных информационных технологий.

В машиностроении это означает использование роботов, автоматизированных систем управления, интернета вещей и других технологий для повышения эффективности производства, снижения затрат и улучшения качества продукции. Например, использование роботов на сборочных линиях позволяет сократить время сборки и уменьшить количество ошибок, а использование автоматизированных систем проектирования и управления позволяет оптимизировать производственные процессы и сократить время на разработку новых изделий.

Применение технологий Индустрии 4.0 способно повысить гибкость и скорость производства, сократить затраты и ресурсы, а также содействовать созданию новых бизнес-моделей.

В машиностроении процессы производства имеют сложную структуру и реализацию, поэтому внедрение единых стандартов и унификации может значительно улучшить производственные циклы. Анализ продукта с разных сторон с использованием компьютерного моделирования позволяет более эффективно исследовать и оценить его характеристики.

Информационно-коммуникационные технологии являются ключевым фактором в развитии машиностроения. Они позволяют значительно расширить возможности отрасли и обеспечить качественный скачок в ее развитии.

Автоматизированные робототехнические системы с искусственным интеллектом предоставляют средства для полной автоматизации производственного цикла. Такая технология позволяет снизить производственные затраты и ускорить процесс, что приводит к повышению производительности труда и конкурентоспособности предприятия [1;7].

Отечественный машиностроительный комплекс не может игнорировать мировой рынок. Важно отметить, что российская индустрия находится на начальном этапе своего развития. Отношение числа роботов к численности населения в России составляет всего 3-4 на 10000 человек, в то время как в развитых странах этот показатель на несколько порядков ниже. Несмотря на это, уровень качества производимой продукции в России значительно ниже, чем у мировых производителей.

Цифровые технологии играют важную роль в развитии машиностроения. Они включают в себя программирование, компьютерную графику и инженерное моделирование. Однако, по данным Росстата, в России внедрено не более 10-15% умных технологий, хотя некоторые компании, постоянно стремящиеся к новым подходам в управлении производственными процессами, уже используют их.

Одной из главных проблем отечественного производителя является необходимость эффективной организации производства. Однако развитие инновационных технологий может помочь России не отставать от мировых лидеров в машиностроении и повысить конкурентоспособность национальной продукции на международном рынке. Россия является одним из лидеров в развитии инновационной и технологической экономики, но важно учитывать возможные проблемы, которые могут возникнуть в процессе развития машиностроительной отрасли [2].

Тем не менее, внедрение цифровых технологий в машиностроении также сопряжено с определенными сложностями и рисками. Внедрение новых технологий требует наличия квалифицированных специалистов и инвестиций в обучение. Также необходимо обеспечить надежность и безопасность данных, особенно при использовании облачных технологий и передаче информации по интернету. Разработка цифровых технологий может столкнуться с препятствиями, связанными с отсутствием стандартов и нормативной базы.

В заключение, цифровые технологии имеют огромный потенциал для машиностроительной отрасли, способствуя улучшению проектирования, производства, логистики и обслуживания. Внедрение новых технологий позволяет повысить эффективность, сократить затраты, улучшить качество и создать новые бизнес-модели. Однако успешное внедрение требует наличия квалифицированных сотрудников, инвестиций и обеспечения информационной безопасности. Важную роль в процессе цифровизации машиностроения также играют разработка и поддержка стандартов в отрасли.

В России ожидается наступление технологической революции, которая будет иметь продолжительность до 2035 года. Реализация данной программы требует разработки собственной технологии, аналогичной успешной немецкой программе «Индустрия 4.0», разработанной в Германии. Прогнозы экспертов указывают на то, что развитие этого проекта будет сопряжено с повышением эффективности производства и производительности труда. Министр промышленности и торговли РФ Максим Топилин прогнозирует увеличение экономики страны на 30% к концу 2024 года. Экономисты, в свою очередь, считают, что отечественный машиностроительный комплекс пополнится на 25% к 2030 году. Осуществление цифровизации промышленности в России запланировано начать с 2020 по 2035 годы. Предстоящий процесс может быть характеризован как нестабильный и стремительный, но в конечном итоге это приведет к изменению всего технологического процесса. Таким образом, в рамках концепции «Индукция 4.0» внедрение различных технологий для обмена информацией и визуализации играет важную роль. Стоит отметить, что аналоги в отечественной машиностроительной отрасли отстают от зарубежных компаний. Что касается цифрового производства в России, то пока у нас практически нет таких предприятий. В странах, которые являются лидерами в сфере технологического развития, активно разрабатываются комплексные системы, основанные на виртуальном конструировании и управлении физическими объектами. Цифровое производство в России уже готово к

переходу на цифровые технологии. Введение идеи индустрии 4.0 предполагает качественное изменение организации производства и управления производственными процессами [4;5].

Список источников:

1. Амелин, Р. В. Эволюция права под воздействием цифровых технологий: монография / Р. В. Амелин, С. Е. Чаннов. – Москва: Норма, 2023. – 280 с.

2. Анализ влияния цифровых технологий на финансовую устойчивость российских компаний: монография / С. В. Земляк, Е. В. Ганичева, О. М. Гусарова под. ред. С. В. Земляк. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 146 с.

3. Волков, Г.М. Машиностроительные материалы нового поколения: учебное пособие / Г.М. Волков. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 319 с.

4. Еремин, В. Н. Машиностроительный комплекс региона: анализ, перспективы развития и совершенствование управления на основе идеологии информационного пространства: монография / В. Н. Еремин. - Иваново: Иван. гос. ун-т, 2008. - 272 с.

5. Захарова, В.В. Проблемы внедрения инновационных управленческих технологий / В.В. Захарова // Современные технологии обработки металлов и сплавов: Сборник научно-технических статей. - Москва: МАТИ: ИНФРА-М, 2015. - с. 236-240.

6. Лаптева, Е. Н. Проектирование основной и вспомогательной систем машиностроительного производства: учебное пособие / Е.Н. Лаптева. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 43 с.

7. Мельников, А. С. Конструкторско-технологическое обеспечение качества машиностроительной продукции: учебное пособие / А.С. Мельников, М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко; под общ. ред. А.С. Мельникова. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 363 с.

8. Савельев В. А., Рогова Т. Н. Цифровизация машиностроительного комплекса в России и зарубежных странах: Обзор тенденций // Вестник УлГТУ. - 2020. - №4 (92)

УДК 621.81

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Студент: Неустроев А.А. (гр. 2311-22)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
Старший преподаватель Хамидуллина Д.А.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: В работе представлены результаты исследования

подшипника скольжения на автоматизированном лабораторном комплексе. Подшипники скольжения являются основной частью опоры вала, обеспечивают режим вращения вала в условиях относительного скольжения опорной поверхности вала по поверхности вкладыша подшипника. Подшипники скольжения воспринимают радиальные и осевые нагрузки, приложенные к валу. От качества опор скольжения во многом зависит работоспособность машины. При исследовании на автоматизированном комплексе момент трения изучаемого подшипника определялся посредством тензометрического датчика силы, а результаты формировались в виде таблицы или графической зависимости. Комплекс позволяет проводить исследования работы подшипников скольжения с вкладышами, изготовленными из различных материалов в режимах сухого и жидкостного трения. В работе в качестве примера представлены результаты исследований работы подшипников скольжения с вкладышем из бронзы в режиме сухого трения.

Ключевые слова: подшипник скольжения, автоматизированный лабораторный комплекс, момент сил трения, анализ результатов.

STUDY OF THE OPERATION OF SLIDING BEARINGS

Student: Neustroev A.A. (gr. 2311-22)
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Lashkov V.A.
Senior teacher Khamidullina D.A.
Department of Fundamentals of Design and Applied Mechanics

Abstract: The paper presents the results of a study of a sliding bearing on an automated laboratory complex. Sliding bearings are the main part of the shaft support; they ensure the rotation of the shaft under conditions of relative sliding of the supporting surface of the shaft along the surface of the bearing shell. Sliding bearings absorb radial and axial loads applied to the shaft. The performance of the machine largely depends on the quality of the sliding supports. When studying on an automated complex, the friction moment of the bearing under study was determined using a strain gauge force sensor, and the results were generated in the form of a table or graphical dependence. The complex makes it possible to study the operation of sliding bearings with liners made of various materials in dry and liquid friction modes. The paper presents, as an example, the results of studies of the operation of sliding bearings with a bronze liner in dry friction mode.

Key words: sliding bearing, automated laboratory complex, friction torque, analysis of results.

Подшипники скольжения [1, 2] являются основной частью опоры вала, обеспечивают режим вращения вала в условиях относительного скольжения опорной поверхности вала по поверхности вкладыша подшипника.

Подшипники скольжения воспринимают радиальные и осевые нагрузки, приложенные к валу. От качества опор скольжения во многом зависит работоспособность машины.

Достоинствами подшипников скольжения являются:

- повышенная долговечность в высокоскоростных механизмах;
- восприимчивость вибрационных и ударных нагрузок;
- бесшумная работа;
- сравнительно малые радиальные размеры;
- допускают установку на шейки коленчатых валов.

Недостатками подшипников скольжения являются:

- постоянный контроль за состоянием смазочного материала и возможностью перегрева;
- сравнительно большие осевые размеры;
- значительные потери на трение в период пуска и при несовершенной смазке;
- большой расход смазочного материала, его очистку и охлаждение.

Подшипники скольжения применяют во многих отраслях техники. Обычно их используют в тех случаях, когда применение подшипников качения невозможно или нецелесообразно.

Для работы без износа или с малым износом подшипники должны смазываться. Наибольшее распространение получили подшипники с жидкой смазкой. Однако, существуют также подшипники из самосмазывающих материалов, с твердосмазочными покрытиями, с пластичными и газообразными смазочными материалами.

Для обеспечения между трущимися поверхностями масляного слоя достаточной толщины, в нем необходимо создание избыточного давления, которое возникает в слое жидкости за счет вращения вала – режим гидродинамической смазки. Гидродинамическую смазку в подшипниках можно обеспечить в очень широком диапазоне условий работы, кроме очень малых скоростей

$$v = \pi dn/60,$$

где d – диаметр вала, n – скорость вращения вала.

При низких скоростях вращения может возникать смешанный режим жидкостного и сухого трения, когда микронеровности не полностью разделены масляным слоем.

Для режима сухого трения суммарный момент трения от радиальной и осевой нагрузки (для общего случая, когда вал наклонен к вертикали под углом α) может быть рассчитан по уравнению (рис.1)

$$M_{\text{тр}} = 0{,}5mg \sin\alpha f_{\text{р}} d + mg \cos\alpha f_{\text{т}} R_{\text{т}},$$

где $f_{\text{р}}$ – коэффициент трения на радиальной поверхности, $f_{\text{т}}$ - коэффициент трения на торцевой поверхности, $R_{\text{т}}$ – радиус приложение равнодействующей сил трения по торцевой поверхности подшипника.

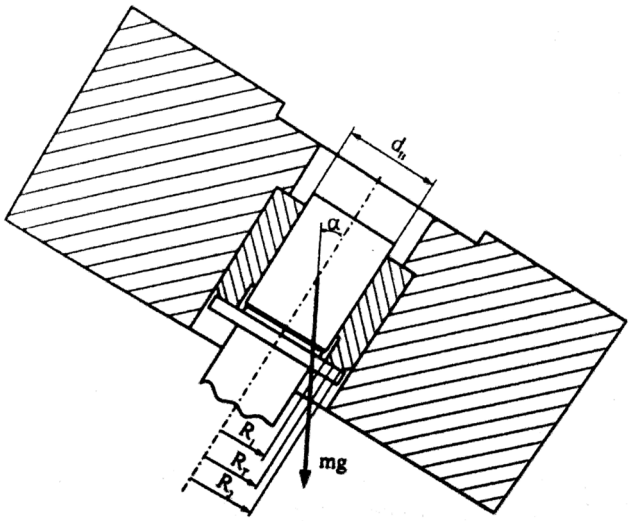


Рис.1 – Геометрические размеры и схема приложения силы

Исследование работы подшипников скольжения производилось на автоматизированном комплексе (рис.2). Момент трения изучаемого подшипника определялся посредством тензометрического датчика силы.

Автоматизированный комплекс состоит из основания с закрепленной на нем лицевой панелью, шпиндельного узла, приводного мотор-редуктора с регулируемой частотой вращения, тензометрической балки с вилкой для передачи усилия от диска, предотвращающую проворот груза относительно корпуса электродвигателя и позволяющую измерять момент трения в подшипнике скольжения, грузы с запрессованными втулками из антифрикционных материалов, электронный блок управления.

Автоматизированный комплекс снабжен компьютером с программным обеспечением, позволяющим формировать отчет по результатам экспериментов.



Рис.2 – Общий вид автоматизированного комплекса по исследованию подшипников скольжения

В работе были проведено исследование работы подшипников скольжения, вкладыши которых изготовлены из различных материалов в режимах сухого и жидкостного трения. В качестве примера в табл.1 представлены результаты исследований работы подшипников скольжения с вкладышем из бронзы в режиме сухого трения.

Таблица 1 – Результаты исследования работы подшипников скольжения с бронзовым вкладышем

Момент трения, Н*мм	Частота вращения, об/мин	Угол наклона оси, °
164	27	-0
176	58	-0
178	74	-0
179	82	-0
180	87	-0
182	92	-0
183	96	-0
183	99	-0
184	103	-0
185	105	-0
186	108	-0
186	111	-0
187	113	-0
189	115	-0
190	118	-0
190	120	-0
192	123	-0
191	125	-0
192	128	-0
194	130	-0
193	132	-0
194	135	-0
194	138	-0
195	140	-0
195	142	-0

Анализ таблицы показывает, что при угле $\alpha = 0^{\circ}$ момент трения будет определяться действием в опоре осевой силы. Максимальное значение момента $M_{\text{тр}} = 195$ Н·м достигается при частоте вращения вала $n = 142$ об/мин.

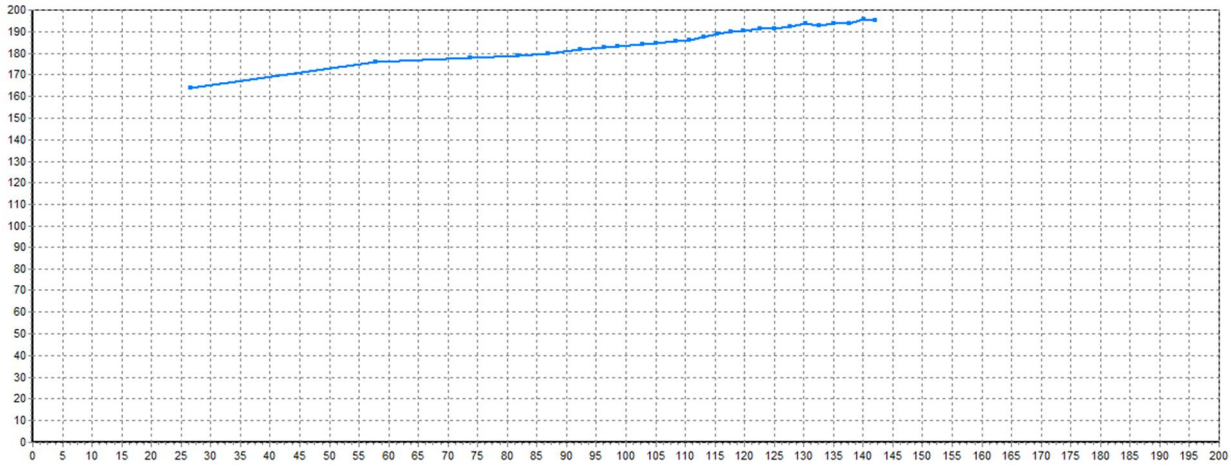


Рис.3 – Зависимость момента трения от числа оборотов

Графическая иллюстрация динамики изменения момента сил трения в зависимости от числа оборотов вала представлена на рис.3.

При конструировании подшипниковых узлов проектировочные и прочностное расчеты можно выполнять в системе АРМ WinMachine [3] модуле АРМ Bear. Примеры расчетов в системе АРМ WinMachine представлены в работах [4-6].

Список литературы:

1. Иванов, М.Н. Детали машин // М.Н. Иванов, В.А. Финогенов – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 408 с.

2. Жуков, К. П. Проектирование деталей и узлов машин / К. П. Жуков, Ю. Е. Гуревич. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 2014. – 648 с.

3. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2005. - 472 с.

4. Кондрашева С.Г., Хамидуллина Д.А., Лашков В.А. Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием системы АРМ WinMachine // Вестник технологического университета. 2011. № 19. С.193-198.

5. Лашков В.А., Хамидуллина Д.А., Каратаев О.Р. Расчет ременных передач в модуле АРМ Trans // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18. № 22. С.154-157.

6. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. Расчет прочности валов машин с помощью расчетно-графического модуля АРМ Shaft // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 7. С.94-96.

УДК 621.512

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

Бережной Д.М.
Научные руководители: доцент Соколов Н.В.
ст. преподаватель Максимов Т.В.
Кафедра компрессорных машин и установок

Аннотация: Проведены исследования вибрационного состояния компрессорных установок различных типов: поршневого и винтового компрессоров ОАО “Казанькомпрессормаш”. Результаты исследований позволяют прийти к выводу о значительном превышении вибрации в ряде точек измерений. Предложены мероприятия по снижению вибрации компрессорных установок.

Ключевые слова: вибрация, компрессорные установки, анализ, снижение.

EXPERIENCE IN STUDYING THE VIBRATION OF COMPRESSOR UNITS

Berezhnoy D.M. *
Scientific supervisors associate professor Sokolov N. V. senior lecturer Maximov T.V.
Department of Compressor Machines and Installations

Annotation: Studies of the vibration state of compressor units of various types have been carried out: reciprocating and screw compressors of JSC "Kazancompressormash. The results of the research allow us to conclude that there is a significant excess of vibration at a number of measurement points. Measures to reduce the vibration of compressor units are proposed.

Keywords: vibration, compressor units, analysis, reduction

Введение.

Компрессорные установки широко применяются в различных отраслях промышленности. При этом их вибрация представляет серьезную проблему и может привести не только к негативному воздействию на производственный персонал, но и к снижению производительности работы компрессоров, разрушению трубопроводов и агрегатов и др. [1-9]. Опыт показывает, что внедрение средств диагностирования является одним из важнейших факторов повышения экономической эффективности использования оборудования в промышленности. Назначение диагностики – выявление и предупреждение отказов и неисправностей, поддержание эксплуатационных показателей в установленных пределах, прогнозирование состояния в целях полного использования до ремонтного и межремонтного ресурса. Практически мгновенная реакция вибросигнала на изменение состояния оборудования является незаменимым качеством в аварийных ситуациях, когда определяющим фактором является скорость выявления дефекта и принятия решения.

Вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования позволяют:

• уточнить причины дефекта и условия его возникновения и развития, оценить влияющие факторы;

• вовремя устранить дефект или увеличить среднюю наработку парка на проявление дефекта (отказа);

• снизить интенсивность проявления дефекта (отказа) при наиболее ответственных режимах работы и эксплуатации машины;

• улучшить организацию работ по разработке и внедрению мероприятий, направленных на устранение дефекта;

• оценить эффективность мероприятий, направленных на устранение дефекта, и выбрать для внедрения наиболее эффективные;

• получить чисто экономический эффект благодаря снижению затрат на внедрение мероприятий, предотвращающих дефект или устраняющих неисправность, и затрат производства на изготовление деталей;

• оценить возможный эффект от разработанных и внедренных мероприятий на ранней стадии, что очень важно.

1.Исследование вибрации поршневых компрессорных установок.

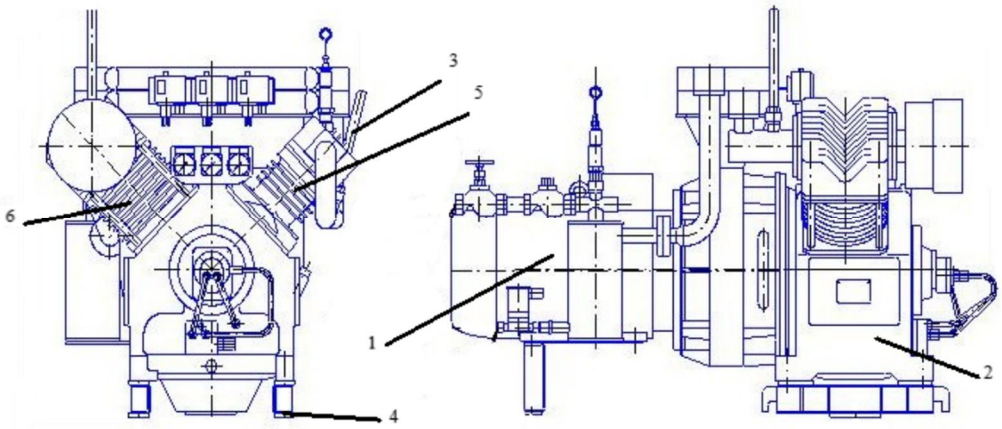


Рис.1. Схема точек измерения вибрации

В качества объекта исследований была взята установка на базе воздушного компрессора 2ВУ – 2,5/13. Для диагностики виброперемещений применялся измерительный прибор STD-3300 в различных точках измерения компрессора.. На корпусе компрессора, электродвигателе, нагнетании после 1 и 2 ступени, на цилиндрах 1 и 2 ступени и опорах (рисунок 1).

Таблица 1 – Значения СКЗ корпуса

Направление	СКЗ,мкм	СКЗ,мм/с	СКЗ,мм/с2
Вертикально	49	7,9	5,9
Горизонтально	160	26,4	7,7

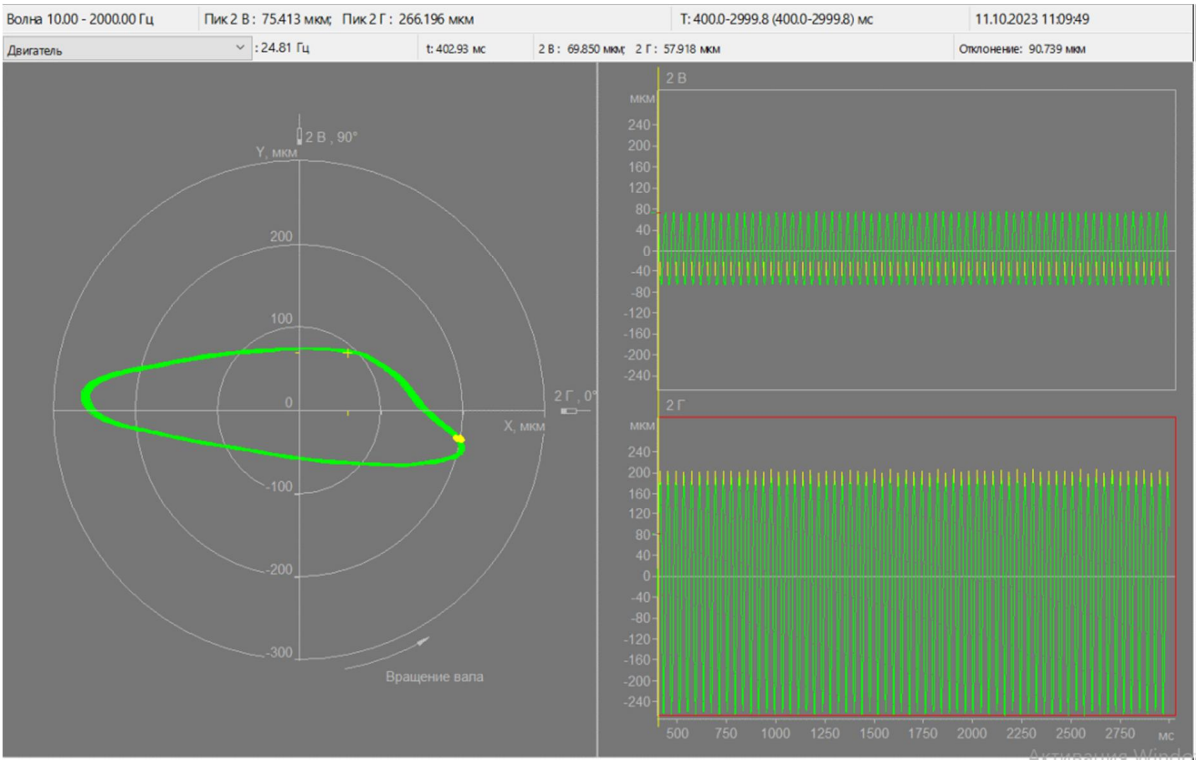


Рис.2. Результаты измерений по орбите корпуса

На рисунке 2 показаны результаты измерения орбиты корпуса с осевым смещением. Анализ результатов измерений показал, что имеется ряд точек с явным превышением предельно-допустимых нормативов. В некоторых точках превышение нормативных значений размаха колебаний достигает 3 и более раза. Анализ спектров виброскорости в некоторых виброопасных точках показал, что высокие уровни вибрации наблюдаются на всех частотах.

2. Мероприятия по снижению вибрации компрессорных установок.

Для снижения вибрации компрессорных установок и их трубопроводов предлагается использование ряда других мероприятий, среди которых:

1. Установка различных типов креплений трубопроводов, усиление опор под нагнетательный трубопровод, установка виброизолирующих опор [1, 9].

2. Уменьшение количества поворотов трубопроводов.

3. Установка дроссельных шайб во фланцевых соединениях трубопроводов.

4. Использование вибродемпфирования.

5. Установка динамических гасителей пульсации давления газа в нагнетательном трубопроводе, рассчитанных на высокое давление (p > 200 кг/см 2) [6].

6. Разработка гасителей крутильных колебаний и др.

Заключение.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что вибрация компрессорных установок различных типов представляет собой серьезную

проблему. В ряде точек измерений установлены значительные превышения нормативных значений.

Список литературы:

1. Васильев А.В. Моделирование и снижение низкочастотного звука и вибрации энергетических установок и присоединенных механических систем: монография / Самара, 2011.

2. Васильев А.В. Акустическая экология города: учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Васильев; Федеральное агентство по образованию, Тольяттинский гос. унт. Тольятти, 2007 – 166 с.

3. Васильев А.В. К вопросу об обеспечении шумовой и вибрационной безопасности энергетических машин и установок. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 1-9. С. 2187-2199

4. Васильев А.В. Снижение низкочастотной вибрации трубопроводов энергетических установок. Наука - производству. 2004. № 8. С. 68-70.

5. Васильев А.В. Снижение пульсаций давления и шума всасывания поршневых машин с использованием низкочастотных глушителей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Москва, 1994.

6. Васильев А.В., Глейзер А.И., Дмитриев В.Н., Прасолов С.Г. Теория и методы проектирования машин с пониженной вибронагруженностью. Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королѐва (национального исследовательского университета). 2009. №4. С. 95-109.

7. Васильев В.В. Особенности оценки воздействия шума в условиях химических производств. Академический журнал Западной Сибири. 2014. Т. 10. № 5. С. 106-107.

8. Видякин Ю.А., Кондратьева Т.Ф., Петрова Ф.П., Платонов А.Г. Колебания и вибрации в поршневых компрессорах. Л., Машиностроение, 1972. 224 с.

9. Глейзер А.И., Васильев А.В. Вибродемпфирование и динамическое гашение колебаний энергетических машин и установок. Безопасность в техносфере. 2011. № 3. С. 35-37.

УДК 622.691.4

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА РИСКА АВАРИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Магистрант: Толстошеева А.А. (422-М7)
Научный руководитель: к.б.н. Хайруллин Р.З.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: рассмотрены цели и задачи анализа техногенного риска на разных этапах жизненного цикла конденсатопроводов и продуктопроводов, показана важность проведения анализа риска для обеспечения безопасности опасного производственного объекта

Ключевые слова: конденсатопровод, продуктопровод, опасный производственный объект, анализ риска аварий

FEATURES OF ACCIDENT RISK ANALYSIS AT HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES FOR PIPELINE TRANSPORT OF LIQUID HYDROCARBONS

Master's student: Tolstosheeva A.A. (422-M7)
Scientific supervisor: candidate of biological sciences Khairullin R.Z.
Department of Industrial Safety

Abstract: the goals and objectives of man-made risk analysis at different stages of the life cycle of condensate pipelines and product pipelines are considered, the importance of conducting risk analysis to ensure the safety of a hazardous production facility is shown.

Key words: condensate pipeline, product pipeline, hazardous production facility, accident risk analysis

Анализ опасностей и оценка риска аварий на опасном производственном объекте представляет собой специальные научно-технические методы исследования опасностей возникновения, развития и последствий возможных аварий.

Процедура анализа риска может включать планирование работ, идентификацию опасностей аварий, оценку риска аварий, установление степени опасности возможных аварий, а также разработку и своевременную корректировку мероприятий по снижению риска аварий.

Под опасностью аварии понимается возможность причинения ущерба человеку, имуществу и (или) окружающей среде вследствие разрушения

сооружений и (или) технических устройств, взрыва и (или) выброса опасных веществ на опасном производственном объекте [1].

Анализ риска аварий на опасных производственных объектах трубопроводного транспорта жидких углеводородов является необходимым элементом управления промышленной безопасностью в эксплуатирующих организациях и представляет собой периодическую процедуру, включающую систематизацию всей доступной информации о состоянии опасного производственного объекта и его окружения с точки зрения промышленной безопасности, идентификацию опасностей, оценку риска аварий, анализ полученных показателей риска, разработку рекомендаций по снижению риска и проверку эффективности этих рекомендаций в следующем цикле анализа риска опасного производственного объекта.

Цели и задачи анализа техногенного риска на разных этапах жизненного цикла конденсатопроводов и продуктопроводов различаются для каждого этапа [2].

На этапе разработки проектной документации на строительство опасного производственного объекта целями анализа риска аварий являются:

-выявление опасностей и предварительная количественная оценка риска для проектируемого опасного производственного объекта с установленными в целом технико-экономическими характеристиками опасного производственного объекта с учетом воздействия поражающих факторов аварий на персонал, население и окружающую среду для выбора оптимального варианта размещения технических устройств, зданий и сооружений опасного производственного объекта по критерию безопасности для персонала, населения и окружающей среды;

-обеспечение информацией для разработки инструкций, технологических регламентов и планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на проектируемом опасном производственном объекте;

-обеспечение разработчиков проекта информацией для оптимального выбора и размещения систем противоаварийной и противопожарной защиты, блокировок, сигнализаций на опасном производственном объекте;

-обеспечение информацией для разработки декларации промышленной безопасности в составе проектной документации;

-обеспечение информацией для разработки раздела инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне, предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций в составе проектной документации;

-обеспечение информацией для разработки специальных технических условий и (или) обоснований безопасности.

На этапе ввода в эксплуатацию опасного производственного объекта целями анализа риска являются:

-выявление опасностей и оценка последствий аварий, уточнение оценок риска, полученных на предыдущих этапах жизненного цикла опасного производственного объекта;

-проверка соответствия условий эксплуатации требованиям промышленной безопасности;

-разработка и уточнение инструкций по вводу в эксплуатацию;

На этапе эксплуатации опасного производственного объекта целями анализа риска являются:

-проверка соответствия условий эксплуатации требованиям промышленной безопасности;

-получение новой или уточнение существующей информации об основных опасностях и рисках на опасном производственном объекта для персонала, населения и окружающей природной среды, в том числе при разработке вновь деклараций промышленной безопасности, разработке паспортов безопасности и обоснований безопасности опасного производственного объекта;

-расстановка приоритетов при направлении имеющихся в эксплуатирующей организации ограниченных ресурсов на техническое обслуживание и обновление оборудования с целью оптимального распределения средств по составляющим опасного производственного объекта в соответствии с уровнями рассчитанного для них риска;

-разработка рекомендаций и мероприятий по снижению риска;

-совершенствование инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию, уточнение планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий опасного производственного объекта;

-оценка степени снижения риска в результате внесенных изменений в организационные структуры опасного производственного объекта, приемы практической работы и технического обслуживания опасного производственного объекта при совершенствовании системы управления промышленной безопасностью.

При реконструкции и техническом перевооружении опасного производственного объекта целями анализа риска являются:

-обеспечение информацией для разработки деклараций промышленной безопасности, раздела инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне, предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обоснований безопасности или специальных технических условий в составе проектной документации, документации на реконструкцию, техническое перевооружение опасного производственного объекта;

-выбор оптимальных (с учетом показателей риска) технических решений и размещения реконструируемых (перевооружаемых) составляющих опасного производственного объекта;

-уточнение информации об опасностях и рисках на опасном производственном объекте с учетом технико-технологических изменений объекта, связанных с реконструкцией (перевооружением) отдельных участков и составляющих опасного производственного объекта (в том числе при декларировании промышленной безопасности);

-уточнение инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию, планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

При капитальном ремонте опасного производственного объекта целями анализа риска являются:

-выявление специфических опасностей ремонтных работ;

-уточнение информации об опасностях и рисках на опасном производственном объекте с учетом изменений в результате капитального ремонта технико-технологических характеристик и технического состояния опасного производственного объекта и технологически сопряженных объектов;

-обеспечение информацией для разработки обоснований безопасности ремонтируемого опасного производственного объекта;

-уточнение технологических регламентов и инструкций, связанных с капитальным ремонтом.

На этапах консервации и ликвидации опасного производственного объекта целями анализа риска являются:

-выявление специфических опасностей, характерных для консервации и ликвидации опасного производственного объекта, расчет показателей риска аварий с учетом этих опасностей;

-обеспечение информацией для разработки деклараций промышленной безопасности или обоснований безопасности в составе документации на консервацию или ликвидацию опасного производственного объекта;

-разработка и уточнение инструкций по консервации и/или ликвидации опасного производственного объекта.

Таким образом, проанализировав цели и задачи анализа риска на всех этапах жизненного цикла объектов трубопроводного транспорта жидких углеводородов, можно утверждать, что данная процедура является достаточно важной для обеспечения длительной безотказной и безопасной работы всего оборудования конденсатопроводов и продуктопроводов.

Список литературы:

1. Руководство по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 ноября 2022г. №387)

2. Руководство по безопасности "Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на конденсатопроводах и продуктопроводах"(Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 февраля 2023г. №69)

УДК 66.047

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Студент: Филатов И.В. (гр.2311-22)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: В последнее время наблюдается рост цен на сельскохозяйственную продукцию во всем мире, вызванный снижением объемов ее производства, вследствие сложных геополитических, экономических и природных факторов. В связи с возможным продовольственным кризисом повышение урожайности сельскохозяйственных культур становится определяющим. Существующие способы обработки сложных многоклеточных структур растительного происхождения (семян растений) не решают комплексной задачи по обеспечению сохранности семенного фонда перед посевом и хранением. В связи с этим, благоприятные погодные условия способствуют развитию болезнетворных микроорганизмов и вредителей, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Для комплексной обработки семян разработана установка, в основе которой использована барабанная сушилка для дисперсных материалов. Кинематический и прочностные расчеты передач и деталей установки производились в системе APM WinMachine.

Ключевые слова: сельское хозяйство, семена растений, комплексная обработка, барабанная сушилка, проектирование.

DEVELOPMENT OF AN INSTALLATION FOR DRYING SEEDS OF AGRICULTURAL CROPS

Student: Filatov I.V. (gr.2311-22)
Scientific adviser of technical Sciences professor Lashkov V.A.
Department of Design Fundamentals and Applied Mechanics

Abstract: Recently, there has been an increase in prices for agricultural products around the world, caused by a decrease in production volumes due to complex geopolitical, economic and natural factors. In connection with a possible food crisis, increasing agricultural yields becomes decisive. Existing methods for processing complex multicellular structures of plant origin (plant seeds) do not solve the complex problem of ensuring the safety of the seed fund before sowing and storage. In this regard, favorable weather conditions contribute to the development of pathogens and pests, which leads to a decrease in crop yields. For complex seed treatment, an installation has been developed, which is based on a drum dryer for dispersed materials. Kinematic and strength calculations of gears and installation parts

were carried out in the WinMachine automated workplace system.

Key words: agriculture, plant seeds, complex processing, drum dryer, design.

Рост производства растениеводческой продукции возможен только при освоении новых, экологически безопасных технологий, позволяющих реализовывать генетический потенциал современных сортов при одновременном снижении потерь сельскохозяйственной продукции от болезней, вредителей, сорняков и других неблагоприятных воздействий. В этом комплексе мероприятий одним из ведущих приемов должно стать получение и сохранение до посева семян высокого физиологического качества.

Хранение посевного материала - одна из наиболее актуальных проблем семеноводства, поскольку основной причиной снижения качества семян, которое зависит от комплекса взаимосвязанных факторов: биотических (микроорганизмы, насекомые, грызуны); антропогенных (воздействие человека в процессе выращивания, уборки и послеуборочной обработки); абиотических (влажность, температура и состав воздуха, освещенность).

В литературе представлены способы и конструкции устройств [1, 2], обеспечивающие предпосевную обработку семян, например, инкрустированием [3]. Инкрустирование представляет собой однородное нанесение материала на поверхность семян без изменения их формы и размеров. Увеличение при этом массы семян незначительно и составляет от 0,5 до 5% (film coating) и от 1 до 5 раз (encrusting). Жидкая субстанция, включающая пленкообразующий полимер и растворенные в нем вещества, впрыскивается со строго контролируемой частотой в массу вращающихся семян для однородного распределения на их поверхности.

При этом скорость инкрустирования лимитируется необходимостью подсушивания семян, для оптимизации которой могут быть использованы перфорированные барабаны, сушилки с распыливанием композиций в разреженную среду [4] и другие.

Вследствие решения узкой задачи при инкрустировании процесс обработки семян становится малоэффективным и не исключает наличие болезнетворных микроорганизмов и вредителей сельскохозяйственных культур в посевном материале.

Для обработки сложных многоклеточных структур растительного происхождения разработана установка, в основе которой использована барабанная сушилка для дисперсных материалов (принципиальная схема установки представлена на рис.1). Кинематический и прочностные расчеты передач и деталей производились в системе АРМ WinMachine [5-7Установка включает горизонтальную камеру 1, имеющую форму полого цилиндра, с возможностью вращения вокруг оси, которая выполнена из каркаса, обтянутого сеткой 2 по образующей, а с торцов каркас снабжен сетчатыми кольцами 3 с отверстиями 4. Камера 1 помещена с зазором в теплоизолированный корпус 5. Установка снабжена загрузочным 6 узлом и разгрузочным узлом. Последний

выполнен в виде трубопровода 7 с отверстиями, расположенными на одной образующей, отверстия трубопровода снабжены трубками 8 с открытыми концами, при этом трубопровод 7 размещен в камере 1 по центру с возможностью вращения вокруг продольной оси. Установка включает емкость для жидкого агента 9, которая размещена под камерой 1, и сообщена с емкостями для жидкого агента 10, 11, 12, 13. Кроме того, емкость для жидкого агента снабжена нагревателем 14 и насосом 15, который обеспечивает рециркуляцию жидкого агента. Полость камеры 1 сообщена через трубопровод 7 и ресивер 16 с вакуумным насосом 17. Установка снабжена вентилями 18-29.

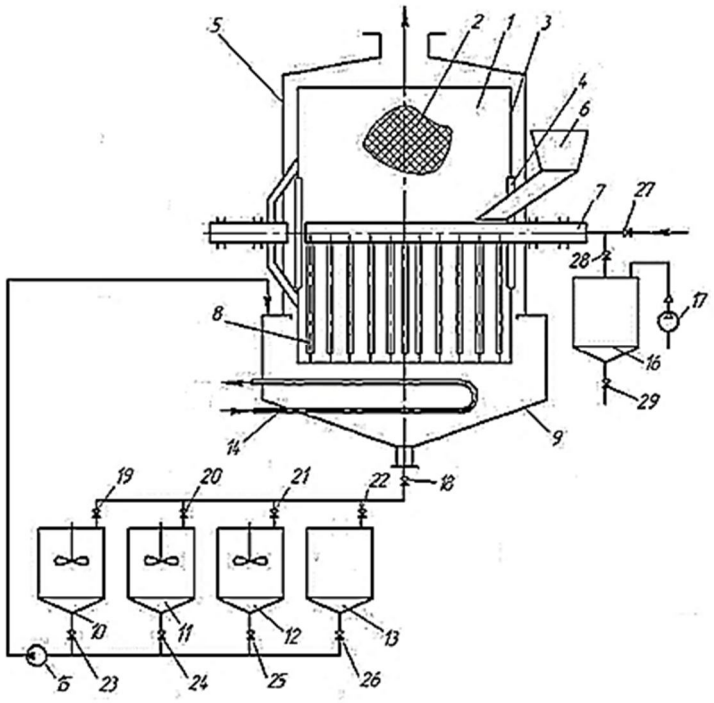


Рис.1 – Принципиальная схема установки обработки семян сельскохозяйственных культур

Установка для предпосевной обработки семян (на примере семян томатов) работает следующим образом.

Включают привод (на рисунке не показан), при вращающейся камере 1 из загрузочного узла 6 во внутренний объем камеры 1 подают посевной материал - семена томатов. Под действием сопротивления посевного материала и силы тяжести, разгрузочный узел, раскачиваясь, разравнивает слой семян по поверхности сетки 2 камеры 1.

В емкость для жидкого агента 9 поочередно подают жидкие агенты из емкостей 10 (раствор поваренной соли), 11 (промывную воду), 12 (раствор перманганата калия), 13 (гуммата калия или натрия), а после обработки семян томатов, отработанный агент направляют в ту же емкость для сброса агента, используя вентили трубопровода и насос 15.

В емкость жидкого агента 9 из емкости 10 при открытом вентиле 23 и закрытом вентиле 18 насосом 15 подают 5-7 мас.% раствор поваренной соли.

Уровень раствора в емкости 9 должен с избытком покрывать слой семян в камере 1. При обработке раствором поваренной соли в течение 1,5-2 часов выделяют нежизнеспособные (пустые) семена, которые удаляют с поверхности раствора через отверстие 4 торцового сетчатого кольца 3. Низкая скорость вращения камеры 1 и раскачивание разгрузочного узла обеспечивают разравнивание семян и перераспределение частиц в ожиженном слое, что способствует равномерному обтеканию семян жидкостью. По окончании обработки раствор поваренной соли сливают из емкости для жидкого агента 9 в емкость10 для сброса агента при открытых вентилях 18, 19 и закрытом вентиле 23. Требуемая температура раствора 25-30 ^{0}С обеспечивается нагревающим устройством 14.

На стадии промывки семян в емкость для жидкостного агента 9 из емкости 13 при открытом вентиле 26 и закрытом вентиле 18 насосом 15 подают воду. Длительность промывки 10-20 мин., по окончании которой открывают вентили 18, 22, (при закрытом вентиле 26) и сливают воду из емкости для жидкостного агента 9 в емкость 13 для сброса агента.

На стадии обеззараживания семян в емкость для жидкого агента 9 из емкости 11 при открытом вентиле 24 и закрытом вентиле 18 насосом 15 подают 1% раствор перманганата калия (KMnO4). Длительность обеззараживания 20-30 мин. По окончании обеззараживания открывают вентили 18, 20 (при закрытом вентиле 24) и сливают раствор из емкости для жидкостного агента 9 в емкость 11 для сброса агента.

На стадии обработки питательными веществами семян в емкость для жидкого агента 9 из емкости 12 при открытом вентиле 25 и закрытом вентиле 18 насосом 15 подают раствор гуммата калия или натрия.

Одновременно с обработкой питательными веществами в виде суспензии проводят барботирование слоя семян. Для этого (при открытом вентиле 27) по трубопроводу 7 и трубкам 8 в суспензию подают воздух, который обеспечивает ожижение слоя семенного материала и насыщение его кислородом. Длительность совместных процессов может составлять 10-12 часов. По окончании процесса обработки питательными веществами открывают вентили 18, 21 (при закрытом вентиле 25) и сливают питательный раствор из емкости для жидкостного агента 9 в емкость 12 для сброса агента.

Отработанный воздух удаляют через сетку 2, в теплоизолированный корпус 5 и направляют на очистку (в фильтр или циклон).

Установка позволяет осуществлять как барботирование слоя семян, так и сушку в псевдожиженном режимах. При открытом вентиле 27 по трубопроводу 7 и трубкам 8 теплоноситель подают в слой влажных семян. В слое семян, расположенном между выходным концом трубок 8 и сеткой 2, нагретый воздух, частично отражаясь от сетки 2, приводит слой в псевдожиженное состояние и равномерно обтекает частицы материала. Идентичность условий обработки семенного материала и рациональная гидродинамика, а также мягкий режим теплообмена (температура теплоносителя 30-50 ^{0}С) в тонком слое обеспечивает качественную сушку семян томатов. Отработанный теплоноситель из

внутреннего объема барабанной сушилки удаляют через сетку 2 в теплоизолированный корпус 5 и направляют на очистку (в фильтр или циклон).

По достижению материалом заданной влажности 8-9% (влажности сыпучего состояния) перекрывают вентили 27, 29, открывают вентиль 28 и включают вакуумный насос 17. За счет разрежения семена через открытые концы трубок 8 удаляются из камеры 1 в ресивер 16. Для выгрузки обработанных семян из ресивера 16 открывают вентиль 29.

Подготовка семян к хранению включает стадии промывки водой, обеззараживания и сушки при сохранении той же последовательности выполнения операций, что и при предпосевной обработке.

Список литературы:

1. Пат. 2224400 Российская Федерация, МПК A01C 1/00. Устройство для предпосевной обработки семян / В.М. Иванов и др. – № 2002123625; заявл. 04.09.2002; опубл. 27.02.2004, Бюл. № 6.

2. Пат. 2498551 Российская Федерация, МПК A01C 1/00. Устройство для СВЧ предпосевной и послеуборочной обработки семян / Иванов и др. – № 2012111630; заявл. 26.03.2012; опубл. 20.11.2013, Бюл. № 32.

3. Ламан Н., Алексейчук Г., Калацкая Ж. Современная технология предпосевной обработки семян // Наука и инновации. 2006. № 9. С. 37-41.

4. Lashkov V.A., Levashko E.I., Safin R.G. Mathematical simulation of the drying of suspensions and colloidal solutions by their depressurization // Journal of Engineering Physics and Thermophysics, volume 79(3), pages 539-546 (2006), doi: 10.1007 / s10891-006-0132-z.

5. Каратаев О.Р., Завьялова В.Е., Лашков В.А. Расчет параметров цепных передач в модуле АРМ Trans // Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 19. № 12. С. 140-142.

6. Лашков В.А., Сорокин С.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. Проектирование и инженерный анализ механизмов в CAD/CAE системах. // Вестник Казанского технологического университета. 2018. Т. 21. № 3. С. 139-142.

7. Лашков В.А., Кондрашева С.Г., Ганин Е.А. Расчет прочности валов машин с помощью расчетно-графического модуля АРМ Shaft // Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 19. № 7. С. 94-96.10.

УДК 621.81

РАЗРАБОТКА СТОПОРЯЩИХСЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ДЕФОРМАЦИЕЙ КОНЦА РЕЗЬБОВОГО СТЕРЖНЯ

Студент: Халилов А.И. (гр. 2201-11)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Лашков В.А.
Кафедра основ конструирования и прикладной механики

Аннотация: Проведено исследование резьбовых соединений,

используемых в машинах и механизмах. Все крепежные резьбы удовлетворяют условию самоторможения, так как в резьбах этого типа угол подъема резьбы значительно меньше приведенного угла трения. Однако практика эксплуатации машин показывает, что при переменных нагрузках и вибрациях значение коэффициента трения и, следовательно, угла трения снижается. Вследствие микросмещений поверхностей трения происходит самоотвинчивание гаек. Условие самоторможения нарушается. В данной работе решалась задача повышения надежности стопорения резьбового соединения при воздействии значительных нагрузок вибрационного и ударного характера, в том числе в условиях высокой температуры, за счет создания напряжений в радиальном и осевом направлениях резьбового стержня и основной гайки. На конкурсе «50 инновационных идей для Республики Татарстан» разработанная конструкция стопорящегося соединения одержала победу в номинации «Патент года».

Ключевые слова: резьбовые соединения, стопорение, радиальное и осевое напряжение, разработка конструкции.

DEVELOPMENT OF LOCKING THREADED CONNECTIONS WITH DEFORMATION OF THE END OF THE THREADED ROD

Student: Khalilov A.I. (gr. 2291-11)
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Lashkov V.A.
Department of Fundamentals of Design and Applied Mechanics

A study of threaded connections used in machines and mechanisms was carried out. All fastening threads satisfy the condition of self-braking, since in threads of this type the lead angle of the thread is significantly less than the reduced friction angle. However, the practice of operating machines shows that under variable loads and vibrations, the value of the friction coefficient and, consequently, the friction angle decreases. Due to microdisplacements of the friction surfaces, the nuts self-unscrew. The self-braking condition is violated. In this work, the problem of increasing the reliability of locking a threaded connection under the influence of significant vibration and impact loads, including under high temperature conditions, was solved by creating stresses in the radial and axial directions of the threaded rod and the main nut. At the competition “50 innovative ideas for the Republic of Tatarstan”, the developed design of a locking connection won in the “Patent of the Year” category.

Key words: threaded connections, locking, radial and axial stress, design development.

Резьбовые соединения являются одними из распространенных видов разъемных связей в машинах и механизмах. Все крепежные резьбы удовлетворяют условию самоторможения, так как в резьбах этого типа угол

подъема резьбы значительно меньше приведенного угла трения. Однако практика эксплуатации машин показывает, что при переменных нагрузках и вибрациях значение коэффициента трения и, следовательно, угла трения снижается. Вследствие микросмещений поверхностей трения происходит самоотвинчивание гаек. Условие самоторможения нарушается.

Стопорение резьбовых деталей осуществляют различными способами, при которых используют дополнительное трение в резьбе или фиксирующие детали и материалы.

На практике часто применяют резьбовые соединения, включающие гайку с болтом и шайбой, в которых стопорение осуществляется по различным схемам [1-4]. В работе [2] для обеспечения надежного соединения обеспечивают деформацию резьбового конца болта. Недостатком подобных крепежных соединений с развальцованным свободным концом болта является образование глухого неразъемного соединения. При техническом обслуживании или ремонте машин и установок резьбовое соединение срезается и становится непригодным для повторного использования.

В данной работе [5] решалась задача повышения надежности стопорения резьбового соединения при воздействии значительных нагрузок вибрационного и ударного характера, в том числе в условиях высокой температуры, за счет создания напряжений в радиальном и осевом направлениях резьбового стержня и основной гайки.

На рис.1, 2 представлена конструкция разработанного резьбового соединения.

Резьбовое соединение включает: болт с резьбовым стержнем 1, основную гайку 2 с «воротником» 3, контргайку 4, соединяемые детали 5, 6.

Конец резьбового стержня 1 выполнен с цилиндрической полостью 7 и прорезями 8, делящими образовавшееся резьбовое кольцо на сегменты 9. диаметр цилиндрической полости составляет 0,65-0,70 диаметра резьбового стержня, а глубина прорезей превышает длину резьбового конца на 1,0-1,5 шага резьбы.

На «воротник» 3 основной гайки 2 с наружной части нарезана резьба.

Контргайка 4 выполнена глухой с соосным усеченным коническим элементом 10 и внутренней резьбой, соответствующей основным размерам наружной резьбы «воротника» 3.

Стопорящееся резьбовое соединение работает следующим образом. В отверстия деталей 5, 6 вставляют болт и на резьбовой стержень 1 навинчивают основную гайку 2, при затягивании которой с определенным усилием поджимаются соединяемые детали. На резьбовую часть «воротника» 3 навинчивают контргайку 4 с введением усеченного конического элемента 10 в цилиндрическую полость 7 конца резьбового стержня. Образовавшееся резьбовое кольцо делят прорезями 8 на сегменты 9. При затягивании контргайки 4 конический элемент 10, перемещаясь вглубь цилиндрической полости 7, раздвигает сегменты 9 резьбового кольца.

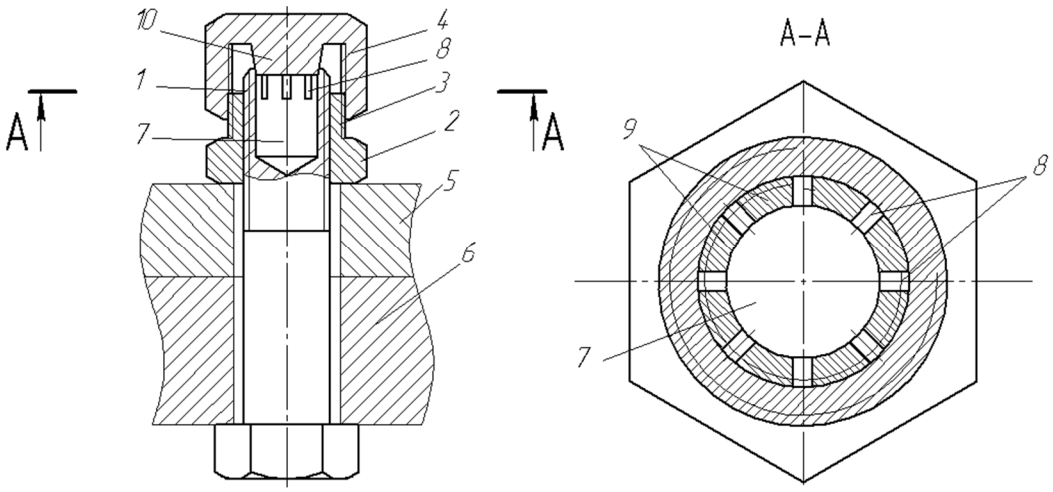


Рис.1 – Общий вид резьбового соединения

Если стопорение осуществляется в области действия упругих деформаций, то заклинивание резьбы обеспечивается в радиальном направлении за счет смещения сегментов 9, а контргайка фиксируется в цилиндрической полости за счет сил трения в соединении на конус.

В случае если стопорение осуществляется в области пластических деформаций, то отгибаясь, сегменты 9 надежно заклинивают резьбовое соединение в осевом направлении. При отогнутых сегментах 9 контргайка 4 может быть свинчена, что облегчит конструкцию резьбового соединения (рис.2).

Прорези 7 превышают длину конца резьбового стержня 1 на 1,0-1,5 шага резьбы. Нижняя граница превышения длины на 1,0 шага резьбы обусловлена упругостью материала, а верхняя граница 1,5 шага резьбы – его пластичностью.

При разборке соединения, в случае действия упругих деформаций, последовательно свинчивают контргайку 4 (сегменты 9 возвращаются в исходное положение) и основную гайку 2.

При разборке соединения, в случае действия пластических деформаций, обжимают конец резьбового стержня 1, после чего свинчивают основную гайку 2. Резьбовое соединение можно использовать многократно.

Разработанное стопорящееся резьбовое соединение поясняется примером конкретного исполнения.

Соединяемые детали 5, 6 фиксируются стопорящимся резьбовым соединением, например, с метрической резьбой М16 (ГОСТ 24705-2004).

Резьбовой стержень1 болта М16 (ГОСТ 7798-70) с крупным шагом резьбы p = 2 мм имеет запас резьбы a = 4 мм и фаску z = 2 мм (ГОСТ 10549-80). Суммарная длина конца резьбового стержня составляет l_c = 6 мм. Конец резьбового стержня 1 выполнен с цилиндрической полостью 6 и прорезями 7. Диаметр цилиндрической полости составляет 0,65-0,70 диаметра резьбовой части стержня.

Основная шайба 2 выполнена особо высокой по ГОСТ 15525-70 с размером под ключ S = 24 мм и проточкой «воротника» 3 под резьбу М24 с мелким шагом p = 2 мм.

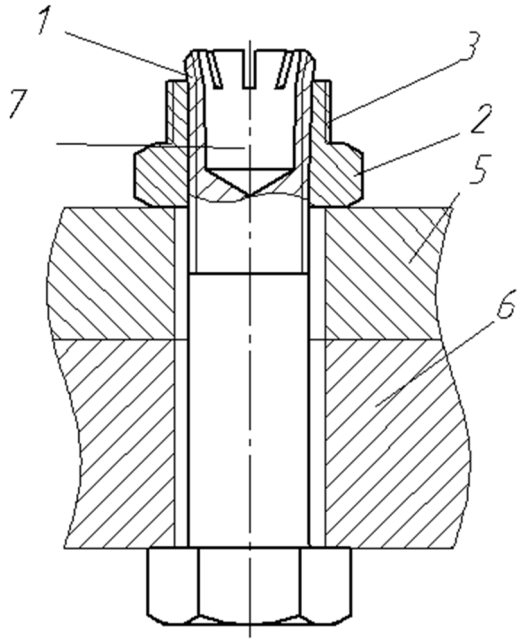


Рис.2 – Стопорящееся резьбовое соединение без контргайки

Контргайка 4 выполнена с глухим отверстием и соосным усеченным коническим элементом 10, размещенным в отверстии. Резьбовая часть контргайки имеет параметры М24×2 и размер под ключ S = 36 мм.

Таким образом, повышение надежности стопорения резьбового соединения при воздействии значительных нагрузок вибрационного и ударного характера, в том числе в условиях высокой температуры, может быть обеспечено за счет создания напряжений в радиальном и осевом направлениях резьбового стержня и основной гайки, обусловленных упругими или пластическими деформациями резьбового стержня, взаимодействующего с контргайкой.

Расчеты на прочность резьбового соединения производились в пакете прикладных программ АРМ WinMachine [6, 7].

На конкурсе «50 инновационных идей для Республики Татарстан» разработанная конструкция стопорящегося соединения одержала победу в номинации «Патент года» (рис.3).



Рис.3 – Диплом победителя конкурса

Список литературы:

1. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 2. – М: Машиностроение, 1988. С. 139-140.

2. Пат. 2007630 Российская Федерация, МПК F16B 39/00. Резьбовое соединение / Ю.С. Иванов – № 4685382/27; заявл. 03.05.1989; опубл. 15.02.1994, Бюл. № 5.

3. Пат. 2595589 Российская Федерация, МПК F16B 39/01, F16B 39/282. Стопорящееся резьбовое соединение / В.А. Лашков, Ю.Г. Вавилов и др. – № 2015120082/12; заявл. 27.05.2015; опубл. 27.08.2016, Бюл. № 24.

4. Пат. 2602776 Российская Федерация, МПК F16B 39/34. Стопорящееся резьбовое соединение / В.А. Лашков, Ю.Г. Вавилов и др. – №2015118277/12; заявл. 15.05.2015; опубл. 20.11.2016, Бюл. № 32.

5. Пат. 2802165 Российская Федерация, МПК F16B 39/12. Стопорящееся резьбовое соединение / В.А. Лашков, А.И. Халилов и др. – № 2023110380; заявл. 24.04.2023; опубл. 22.08.2023, Бюл. № 24.

6. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2005. – 472 с.

7. Кондрашева С.Г., Хамидуллина Д.А., Лашков В.А. Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием системы АРМ WinMachine // Вестник технологического университета. 2011. № 19. С.193-198.

УДК 613:331

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Шаймуллин Т.Р., магистрант (гр. 422-М12).
Руководитель к.т.н., доцент Шильникова Н.В.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы защиты от вредных и опасных факторов работников производства резиновых технических изделий. Показаны некоторые химические и физические производственные факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на работников, при использовании технологического оборудования. Представлены применяемые и новые эффективные защитные устройства, технические средства, включая разработки с использованием систем и программ искусственного интеллекта по охране труда.

Ключевые слова: резинотехническое производство, условия труда, технические средства, защита.

IMPROVEMENT OF TECHNICAL MEANS TO IMPROVE WORKING CONDITIONS IN PRODUCTION RUBBER AND TECHNICAL PRODUCTS

Shaimullin T.R., undergraduate (gr. 422-M12
Supervisor: associate professor Shilnikova N.V.
Department of Industrial Safety

Abstract: The article considers the problems of protection from harmful and dangerous factors of workers in the production of rubber technical products. Some chemical and physical production factors that have an adverse effect on workers when using technological equipment are shown. The applied and new effective protective devices, technical means, including developments using artificial intelligence systems and programs for occupational safety, are presented.

Keywords: rubber production, working conditions, technical means, protection.

Резиновые технические изделия (РТИ) широко применяются в различных сферах деятельности, поэтому их производство развивается быстрыми темпами. В производстве РТИ применяются синтетические и природные каучуки, технический углерод, регенерат, наполнители, синтетические масла и другие компоненты. При этом, на рабочих местах существует комплекс вредных и опасных производственных факторов, а вредные факторы химической природы представлены в основном веществами 2 – 4 классов опасности. Анализ условий труда многих исследований показал, что ведущим фактором рабочей среды в

производстве РТИ являются концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Также, из производственных факторов ведущее место занимают физические факторы, такие как шум, вибрация, тяжесть и напряженность труда, неблагоприятные показатели микроклимата. В этой связи, улучшение условий труда на рабочих местах, в частности посредством применения новых и эффективных технических средств, является актуальной задачей.

Целью работы является изучение новых защитных устройств и технических средств, позволяющих улучшить условия труда на рабочих местах и повысить защиту работников от воздействия вредных химических и повышенной интенсивности опасных производственных факторов.

К техническим средствам улучшения условий труда относятся различные инструменты, машины, оборудование и другие устройства, способствующие обеспечению более комфортных и безопасных условий труда работников, а также снижению физической нагрузки и повышению производительности труда. Такие технические средства могут включать устройства для автоматизации и механизации технологических процессов, средства защиты от вредных и опасных факторов, системы контроля и мониторинга, программное обеспечение для управления и оптимизации рабочих процессов. При этом, повышается защита от рисков возникновения заболеваний и травм, за счет снижения интенсивности воздействия негативных факторов производственной среды.

При повышенной интенсивности опасных и вредных факторов производственной среды резинотехнического производства оказывается неблагоприятное воздействие на организм работников, что способствует росту производственно обусловленных патологий.

Оценку профессиональных рисков проводятся на основе анализа условий труда работающих по отдельным факторам производственной среды и трудового процесса при проведении специальной оценки условий труда. Учитывают пороговые уровни воздействия вредных и опасных факторов с помощью сопоставления фактических их значений, с установленными предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и предельно допустимыми уровнями (ПДУ). При этом, важна также гигиеническая оценка совокупности факторов производственной среды и их влияние на здоровье работающих, занятых на производствах с вредными и опасными условиями труда [1].

В качестве примера рассмотрено производство напорных рукавов различного назначения, где используется технологическое оборудование: вальцы, каландр, большая комбинат машина, вулканизационный котел, червячный пресс и др. Применение указанного оборудование сопряжено с наличием ряда опасностей, защита от которых возможна путем использования применения новых или дополнительных эффективных технических средств.

При эксплуатации некоторых видов оборудования от двигателей исходит шум, поэтому применяются звукоизолирующие кожухи (капоты). Применяю их в случаях, когда в расчетной точке шум превышает допустимое значение на 5 дБ и более хотя бы в одной октавной полосе, а шум всего остального технологического оборудования в той же октавной полосе (в той же расчетной

точке) на 2 дБ и более, ниже допустимого. Предложенные виды капотов обеспечивают внутри помещения уровень шума, приемлемый для работающего персонала. Мероприятия по увеличению эффективности звукоизолирующего капота представлены в таблице 1.

Таблица – 1 Мероприятия по повышению эффективности изолирующего капота

Вид	Назначение
Облицовка.	Звукопоглощающие материалы (напр., фетр технический огнеупорный толщиной 40–50 мм).
Виброизолирующие прокладки.	Исключение жесткого контакта стен капота с вибрирующими поверхностями.
Вибродемпфирующие мастики.	Наличие вибрации при эксплуатации, превышающей допустимое значение на 5 дБ.
Акустический экран.	Изоляции конструкционных проемов в стенах капотов.

Коэффициент звукопоглощения каркаса стального кожуха или из дюралюминия одинаковый, но предлагается использовать листовую сталь (выгодно экономически), а технический огнеупорный фетр относится к классу негорючих материалов, является долговечным и эластичным, плотно прилегает к конструкциям и обладает эффективным звукопоглощением.

Ряд требований гигиены труда сводятся к использованию защитных устройств и технических средств, для улучшения условия труда на подготовительных этапах производства резиновых смесей [2]. При использовании сыпучих компонентов для снижения запыленности воздуха есть предложения по механизации и автоматизации производственных операций, производимых оператором с пульта управления подготовительного отделения.

Наряду с автоматизацией процесса загрузки резинового смесителя следует использовать укрытие его воронки, а также эффективную местную вентиляцию, которая позволит предотвратить воздействие токсической пыли на работников.

В отделениях формования в процессе получения сырых формованных заготовок работники подвергаются комбинированному воздействию нагревающего микроклимата и газообразных продуктов, в сочетании с физической нагрузкой. Так, в процессе формования температура на поверхности резиновой смеси поднимается до 130°С, а в глубине ее может достигать 135–140°С. При этом происходит выделение остаточных мономеров и газовых выбросов других компонентов, для их локализации место выгрузки резиновой смеси следует максимально укрывать, следить за работой соответствующей требованиям местной вытяжной вентиляцией, применять газоанализаторы.

В процессе вальцевания возможно образование и выделение в рабочую зону токсических газообразных компонентов в результате термической деструкции компонентов смеси. Для поддержания температуры смеси в заданных пределах предложено применение пульсирующего режима подачи пара в цилиндры валков каландра. Прекращение повышения температуры возможно охлаждением валков, подавая холодную воду в их цилиндры.

В процессе работы оборудования с повышенной температурой (30–75°С) необходим регулярный контроль эффективности вентиляционных систем, для обеспечения санитарно-гигиенических условий для работников. Так, для нормализации воздушной среды и удаления тепловых избытков над линиями прессов обустраиваются вытяжные шахты с механическим побуждением. Транспортировку вулканизованного каучука на последующую обработку следует производить по закрытым транспортерам, оборудованным местной аспирацией и воздушным охлаждением. При использовании прессов – автоматов или полуавтоматов облегчается их обслуживание, уменьшается объем физической нагрузки и улучшается санитарно-техническое оснащение.

Следует отметить, что для обеспечения безопасности и улучшения условий труда работников стали использовать новые подходы и современные средства в результате цифровой трансформации промышленности. В настоящее время применяются IT-технологии в сфере охраны труда для проведения обучения и проверки полученных знаний, применяются виртуальные тренажеры и т.п. Современные подходы для повышения безопасной эксплуатации промышленных объектов включают моделирование производственных процессов с использованием искусственных нейронных сетей. Для контроля технологического процесса применяют специальные датчики, сенсоры и контроллеры, средства передачи данных и их визуализации, аналитические инструменты интерпретации полученной информации, видео-аналитику [3]. При этом, выявляются проблемные места в соблюдении прав сотрудника на безопасные условия труда, что позволит повысить защиту от опасных факторов. Задачи систем и программ искусственного интеллекта по охране труда работников, представлены на рисунке 2.



Рис. 2 – Задачи систем и программ искусственного интеллекта по охране труда.

Применение искусственного интеллекта возможно для мониторинга, оценки и контроля качества средств индивидуальной защиты (СИЗ) и их использования персоналом в течение рабочей смены. К тому же, нейронные сети

способны распознавать определенные виды СИЗ, их наличие и правильность применения. Для некоторых применяемых элементов и видов СИЗ эффективность оценки очень высокая, при этом достигается стабильная аналитика видео потока с распознаванием объектов и оценки поведения работников. Контроль объектов и работ, опасных для здоровья работников, позволит снизить несчастные случаи и сократить производственный травматизм. Нейросети реагируют на задымление и огонь, факты несанкционированного пересечения периметра, нарушения целостности ограждений, а выявленные опасные ситуации отображаются на информационных моделях объектов [4].

Примером подобных решений от компании «КРОК» является платформа «Цифровой рабочий», объединяющая системы глобального и локального позиционирования, видео наблюдения, видео аналитики, контроля и управления доступом, осмотра перед началом рабочей смены, «умные» носимые устройства.

Также, снизить риски производственного травматизма и простоев оборудования можно посредством повышения уровня подготовки специалистов. Для этого в нефтегазовой и химической отрасли, используется обучение с помощью виртуальной и дополненной реальности (VR/AR).

Российские компании сфере применения искусственного интеллекта для охраны труда не отстают от мировых трендов, объем предложений и разработок в 2022 году значительно повысился по сравнению с предыдущими годами.

Таким, образом, применение эффективных технических средств по улучшению условий труда и систем искусственного интеллекта позволит повысить защиту работников от негативных производственных факторов. Также решается проблема обучения работников с помощью внедрения в образовательный процесс тренажеров, визуализирующих технологические процессы с помощью виртуальной реальности и 3D-технологий. В результате применения методов визуализации повышается качество и эффективность обучения, сравнимое с практикой на реальных объектах и рабочих местах.

Список литературы:

1. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.: 2005. – 142 с.

2. Кузьмичева Е.Е. Методика организации труда рабочих резинотехнического комплекса на базе концепции Innivation Performance Management (IPM) // Экономические науки и практика : матер. 7 Межд. конф. Краснодар, 2019. – С. 20-24.

3. Еремин Д.М., Гарцеев И.Б. Искусственные нейронные сети в интеллектуальных системах управления. М.: МИРЭА, 2004. – 75 с.

4. Тимофеев С.С., Тимофеева С.С. Цифровое будущее охраны труда // XXI век. Техносферная безопасность. – 2022. – № 1(25). – С. 51 – 62.

УДК 614.843.8

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ СКЛАДА ГОРЮЧИХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Яппаров И.Д., студент (гр. 4201-51).
Руководитель к.т.н., доцент Шильникова Н.В.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы устройства защиты склада горючих смазочных материалов от грозовых проявлений. Показаны категории молниезащиты объектов хранения горючих смазочных материалов, оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества поражений молнией сооружений, на основании действующих нормативных документов. Представлены результаты контроля обеспечения качественного и надежного функционирования устройств молниезащиты рассматриваемого объекта.

Ключевые слова: склад, горючие смазочные материалы, молниезащита.

ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE LIGHTNING PROTECTION OF THE WAREHOUSE COMBUSTIBLE LUBRICANTS

Yapparov I.D., student (gr. 4201-51).
Supervisor: associate professor Shilnikova N.V.
Department of Industrial Safety

Abstract: The article discusses the issues of protection of a warehouse of combustible lubricants from thunderstorms. The categories of lightning protection of combustible lubricants storage facilities, an estimate of the average annual duration of thunderstorms and the expected number of lightning strikes of structures, based on current regulatory documents, are shown. The results of monitoring the provision of high-quality and reliable functioning of lightning protection devices of the object under consideration are presented.

Keywords: warehouse, combustible lubricants, lightning protection.

Промышленная молниезащита зданий и сооружений является обязательным элементом безопасности, направленным на предотвращение серьезного материального ущерба и человеческих жертв. Для безопасной эксплуатации склада хранения горючих смазочных материалов (ГСМ) вне зависимости от места его расположения и интенсивности грозовой деятельности в этой местности предусматривается молниезащита. При ее качественном устройстве она должна защитить объект от ударов молнии и негативных последствий, таких как возгорание топлива в емкостях и возможного взрыва.

Тип устройств молниезащиты, их размещение определяют на стадии проектирования опасных производственных объектов (ОПО) [1], включающих также склады ГСМ, однако для надежности функционирования необходим контроль состояния устройств молниезащиты, что является актуальной задачей.

Целью работы является оценка надежности устройства молниезащиты склада ГСМ и установленных топливных заправочных колонок, а также мероприятий по контролю фактического состояния металлических конструкций, принимающих и отводящих удары молнии от этого объекта.

Молниеотвод – металлическая конструкция, воспринимающая на себя удар молнии, отводя его от сооружений, расположенных в зоне защиты.

Принято делить все здания и сооружения на три группы (категории) в соответствии с нормативным документом [2] по необходимым мерам молниезащиты. Причисление к определенной категории зависит от значимости сооружения, наличия взрыво- или пожароопасных веществ, от частоты попадания молнии и по другим критериям. Применяют еще нормативный документ [3], объекты по его классификатору делят по уровням защиты (I, II, III. IV) или уровням надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ).

В соответствии с ПУЭ (п. 7.3. 142) защита зданий, сооружений и наружных установок, имеющих взрывоопасные зоны, от прямых ударов молнии и вторичных её проявлений должна выполняться в соответствии с РД 34.21.122–87. Согласно ПУЭ (п. 7.3. 3.44) для наружных взрывоопасных установок взрывоопасная зона класса В–1г считается в пределах до:

– 3 м по горизонтали и вертикали от узла приема топлива и от топливораздаточной колонки;

– 5 м по горизонтали и вертикали от дыхательных клапанов резервуара жидкого моторного топлива, резервуара нефтеуловителя, резервуара сбора аварийных проливов.

Для объектов хранения ГСМ, включая автозаправочные станции (АЗС) определены три категории молниезащиты, представленные на рисунке 1.



Рис. 1 – Категории молниезащиты хранения объектов ГСМ.

Для устройства молниезащиты проводится оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества поражений молнией зданий или сооружений, которая рассчитывается по формуле:

$$N = ((S+6h)\cdot(L+6h) - 7{,}7h^2)\cdot n\cdot 10^{-6}$$

где N – ожидаемое поражение молнией в год, h – наибольшая высота здания или сооружения (м); S, L – соответственно ширина и длина сооружения (м); n – среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) в месте нахождения сооружения.

В состав молниезащиты входит молниеприемник (из стальных труб разного диаметра), токоотвод и заземлитель.

На рассмотренной площадке склада ГСМ имеется топливораздаточная колонка «ТОПАЗ 511–51–1000». Молниеприемники, согласно требованиям нормативов размещают рядом со сливно–наливными установками или резервуарами для хранения топлива. Топливораздаточная колонка предназначена для измерения объёма топлива вязкостью от 0,55 до 40 мм^2/с., ее технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица – 1 Технические характеристики топливораздаточной колонки

Параметр	Норма
Тип гидравлики	Всасывающая.
Номинальный расход через 1 раздаточный шланг	50 л/мин.
Наименьший расход топлива через один рукав	5 л/мин.
Установленная мощность привода насоса	0,75 кВт.

Топливораздаточная колонка имеет массу 96 кг, один раздаточный рукав (4 метра), эксплуатация только при соблюдении требований безопасности.

Металлические и электропроводные неметаллические элементы оборудования передачи топлива заземляются и на всем протяжении соединяются в непрерывную электрическую цепочку, которая далее в пределах склада присоединяется не менее чем в двух частях к контуру заземления [4].

На рисунке 2 представлены основные принципы работы системы молниезащиты и ее составляющих.



Рис. 2 – Устройство молниезащиты и ее составляющих.

Молниеотвод изготавливается из стальных труб разного диаметра, спуск от молниеприемника выполняется сталью диаметром 10 мм и присоединяется к наружному заземляющему устройству. Предусмотрено общее заземляющее устройство площадки склада ГСМ для защитного заземления электрооборудования и защиты от статического электричества.

Устройства для заземления состоят из токоотводов и заземлителей. Токоотводы выполнены из металлических тросов или угловой полосовой стали необходимого сечения. Заземлитель сооружают из стальной трубы, полосы или уголка и зарывают в землю, один из концов токоотвода приваривается к заземлителю, другой - к защищаемому объекту. В таблице 2 представлены составляющие для заземления и выравнивания потенциальных элементов.

Таблица – 2. Составляющие для заземления и выравнивания потенциальных элементов.

№	Составляющие
1	Трос из металла, диаметр 2,5 – 3 мм (для подвижных средств заправки).
2	Провод многожильный стальной с сеч. от 12 мм^2 (для топливных рукавов).
3	Провод из стали от 5 мм диаметром либо лента из стали с сечением от 24 мм^2 – для шунтирующих перемычек фланцевых соединений.
4	Цепочки из не искрящегося материала (бронза, латунь и др.), когда их длина в три звена находится на земле при движении транспорт. средства.

Проводится ежемесячно контроль по таким показателям, как:

– замер омического сопротивления заземлителей с применением специальных устройств;

– исправность электроцепи тросов заземления, выравнивания потенциалов.

В целом, контроль обеспечения качественного и надежного функционирования устройств молниезащиты осуществляется периодическими осмотрами, их проводят два раза в год. К тому же, в зимнее время с антенного молниеприемника, при необходимости удаляется лед. По окончания зимнего периода проводится обязательный осмотр и если есть основания для проведения капитального ремонта, его начинают до наступления грозового периода, также до этого периода выполняется текущий мелкий ремонт. Контрольный ремонт защиты от воздействия молний проводится через каждые десять лет.

Также, в течение первых двух лет отслеживают осадку грунтового слоя под защитными устройствами и при необходимости грунт подсыпают и утрамбовывают. Начиная со второго года необходимо наблюдение за гниением части защитного устройства, расположенной в грунте, а еще на год позже необходимо наблюдение за иными элементами конструкции [5]. Для предотвращения коррозии заземляющих неоцинкованных конструкций из металла проводится их окраска раз в пять лет. Результаты осмотров и ремонтов элементов молниезащиты вносятся в специальный эксплуатационный журнал.

Для обеспечения безопасного функционирования устройств молниезащиты важно иметь исправное состояние защитных устройств от

статического электричества. Контроль осуществляется периодическими ежедневными, ежемесячными и внеплановыми проверками. Ежедневные проверки, способствуют выявлению следующих недостатков:

– надежность прикрепления тросов заземления и тросов выравнивания потенциалов;

– наличие коррозии и надежность крепления;

– нарушение прочности и чистоты сварных соединений, целостности электроцепи токоведущих рукавов или наконечников.

Обнаруженные неисправности устраняются ремонтной бригадой.

В целом, способы защиты от статического электричества включают:

– заземление сооружений, оборудования, емкостей, трубопроводов и иных конструкций на объекте;

– мероприятия по выравниванию электрических потенциалов топливных заправочных установок (колонок) и объекта заправки;

– оптимальный режим наполнения емкостей;

– установление на линии передачи топлива индукционных нейтрализаторов статического электричества (ИНСЭТ).

Заземленное металлическое оборудование, покрытое лакокрасочными материалами, считается электростатически заземленным, если сопротивление любой точки его внутренней и внешней поверхности относительно магистрали заземления не более 10 Ом. Измеряют его при относительной влажности воздуха не выше 60%, а площадь соприкосновения измерительного электрода с поверхностью оборудования не более 20 $см^2$. При измерениях электрод располагают в точках поверхности оборудования, наиболее удаленных от точек контакта поверхности с заземленными металлическими элементами, арматурой.

Таким образом, проведенная оценка фактического состояния устройства молниезащиты склада ГСМ, топливных заправочных колонок и действий по контролю надежности и безопасности конструкций молниезащиты показала, что

необходимые организационные и своевременные профилактические мероприятия позволяют повысить защиту объекта от грозовых проявлений.

Список литературы:

1. Приказ Ростехнадзора N 529. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов» от 15.12.2020 г.

2. РД 34.21.122–87 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (дата актуализации 01.01.2009 г.).

3. СО 153–34.21.122–2003 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», 2003. – М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2017 – 144 с.

4. Карякин, Р.Н. Справочник по молниезащите / Р.Н. Карякин. – М. : Энергосервис, 2005. – 879 с.

5. Скрипко, А.Н. Влияние отклонений молниеотвода на устойчивость объекта к возникновению пожаров от ударов молнии / А.Н. Скрипко, Л.В. Мисун, В.В. Кобяк // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2015. – № 1 (37). – С. 110–115.

УДК 338, 621.8

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРА С ОСЕВЫМ МАГНИТНЫМ ПОТОКОМ В СОСТАВЕ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ АВТОМОБИЛЯ

Магистрант: Шетеля Н.М.
Научный руководитель: к.э.н., доцент Хаертдинова А.А.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: В современном мире транспортное средство должно быть не только удобно в эксплуатации, но и не оказывать негативное влияние на окружающую среду. Инновационным направлением в данной области является производство гибридных силовых установок, где электродвигатель выполняет вспомогательные функции при разгоне и движении, уменьшая при этом вредные выбросы в городском режиме и позволяя рекуперировать энергию при торможении. Данная технология обладает большим потенциалом для улучшения окружающей среды и эффективности автомобилей, что делает ее темой, требующей дальнейшего исследования и внедрения в автомобилестроении.

Ключевые слова: гибридный автомобиль, стартер-генератор, электродвигатель, мягкий гибрид, экологичность транспортных средств, магнитный поток.

IMPROVEMENT OF THE STARTER GENERATOR WITH AXIAL MAGNETIC FLUX AS PART OF THE HYBRID POWER PLANT OF THE CAR.

Undergraduate student: Shetelya N.M.
Scientific adviser PhD of Economic Science, Associate Professor Khaertdinova A.A.
Department of Innovation in Chemical Technology

Abstract: At the present time, the vehicle should not only be convenient to operate, but also not have a negative impact on the environment. An innovative direction in this area is the production of hybrid power plants, where the electric motor performs auxiliary functions during acceleration and movement, while reducing harmful emissions in urban mode and allowing energy recovery during braking. This technology has great potential for improving the environment and efficiency of cars, which makes it a topic that requires further research and implementation in the

automotive industry.

Key words: hybrid car, starter generator, electric motor, soft hybrid, environmental friendliness of vehicles, magnetic flux.

В настоящее время автопроизводители всего мира борются над проблемой экономичности и экологичности автомобиля. Без автомобиля сегодня невозможно представить работу ни одной отрасли экономики, и даже жизнь обычного человека уже не мыслима без транспортного средства. Вместе с тем бесспорный факт отрицательного воздействия этого неизменного помощника человека на окружающую среду. Поэтому, на протяжении уже многих лет человечество ищет возможности уменьшения этого влияния, путем поиска новых технологий в автомобилестроении.

Одним из инновационных и даже прорывных направлений автомобилестроения является производство гибридных силовых установок. В автомобилях, где применены такие установки, для разгона и полноценного движения используется двигатель внутреннего сгорания (ДВС), в то время как электродвигатель выполняет поддерживающую функцию при ускорении, а также используется для запуска двигателя и подзарядки аккумулятора в момент торможения.

Электродвигатель позволяет значительно уменьшить количество вредных выбросов в городском режиме во время пробок, так как он позволяет приводить в движение автомобиль без запуска ДВС. Еще одним преимуществом гибридной установки, является то, что при торможении энергия не теряется, а рекуперируется в аккумулятор и используется для последующего разгона автомобиля.

Из всех представленных разновидностей гибридных силовых установок «Мягкий гибрид» является наиболее актуальным. Этот класс отличается простотой интегрирования, также имеет не большую батарею, что позволяет при ее утилизации уменьшить вредные выбросы в окружающую среду. Еще одним его положительным качеством является то, что аккумуляторная батарея имеет не высокое напряжение, что позволяет обслуживать такие автомобили в большинстве обычных автосервисов. [1]

Одной из разновидностей гибридного автомобиля является автомобиль, у которого стартер-генератор установлен на маховике двигателя. В настоящее время используется классическая схема электродвигателя, представленная на рис. 1.

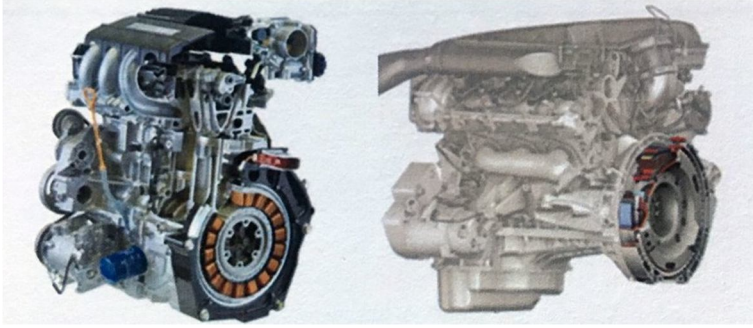


Рисунок 1. Стартер генератор на маховике

Встроенный стартер-генератор (ВСГ), в таких автомобилях заменяет обычный стартер, генератор и маховик двигателя, а также выполняет вспомогательную функцию в качестве удобной автоматической системы запуска и остановки автомобиля для дальнейшего повышения эффективности использования топлива.

Чрезвычайно компактные размеры системы позволяют разместить ее непосредственно на коленчатом валу между двигателем и коробкой передач, где в классической схеме автомобиля устанавливается маховик двигателя.

При выборе данного расположения не требуется значительное изменение конструкции.

В традиционной схеме электродвигателя ротор размещен внутри статора. Статор – статичен, а ротор внутри него вращается благодаря взаимодействию магнитов, которые отталкиваются и притягиваются друг к другу при возникновении магнитного поля.

Из-за ограниченного пространства, для установки электродвигателя вместо маховика, традиционная схема электродвигателя не совсем подходит. Проблема заключается в том, что при малых размерах данная схема имеет низкую мощность.

Одним из путей решения стал бельгийский стартап «Magnax» который в 2019 году презентовал свой инновационный проект электродвигателя.

В Magnax буквально вывернули электродвигатель наизнанку, разместив статор в прокладке между двумя роторами (Рис.2).

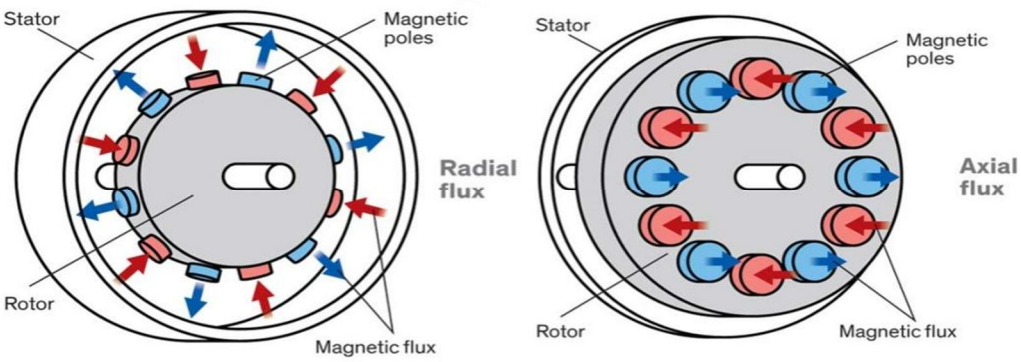


Рисунок 2. Схема электродвигателя

Для сравнения: удельная мощность прототипа Magnax – 15 кВт на килограмм веса, а у электродвигателя BMW i3 с традиционной схемой – всего 3 кВт на килограмм. На рисунке 3 – три аксиальных генератора и один традиционной компоновки, сравнимый по мощности.



Рисунок 3. Электродвигатель с применением технологии Magnax, вид снаружи

Предложенный вариант является компактным, что позволяет экономить на материалах, а именно: используется на 40% меньше меди и на 20% магнитов. ~~А~~ Кроме того прямолинейное направление магнитного поля – от одного ротора через статор к другому – делает двигатель очень эффективным.

Двигатели с осевым магнитным потоком являются наиболее перспективными в настоящее время. Они имеют большую мощность при малых габаритах. Мощность силовой установки размером с маховик ДВС может достигать 15 кВт. [2, 3]

Предложенный вариант имеет существенные перспективы. Главной проблемой мягкого гибрида со стартер-генератором на маховике является ограниченное пространство для электродвигателя, из-за чего невозможно установить мощный стартер-генератор классической схемы. Применение технологии бельгийского стартапа Magnax в гибридном легковом автомобиле решит данную сложность.

На наш взгляд целесообразно установить стартер-генератор с осевым магнитным потоком по технологии Magnax вместо маховика ДВС. Данная конструкция имеет небольшие размеры, при высокой мощности, это позволит интегрировать ее во многие модели современных автомобилей.

В этой связи предлагается следующий алгоритм конструкции стартер-генератора с осевым магнитным потоком по технологии Magnax в совокупности с двигателем внутреннего сгорания классической компоновки.

Стартер генератор будет расположен сзади двигателя внутреннего сгорания. Электродвигатель состоять из неподвижного статора и двух жестко соединенных с коленчатым валом роторов.

Первый ротор будет установлен на хвостовике коленчатого вала и расположен близко к блоку цилиндров, перед статором. Ротор представляет собой алюминиевый диск шириной 16 мм, по окружности которого установлены постоянные неодимовые магниты. В диске выполнены пазы для магнитов, а сами магниты имеют форму этих пазов. Для того, чтобы избежать выпадения магнитов к диску прикручена удерживающая пластина.

Второй ротор будет расположен также на коленчатом валу, но за статором. Ротор представляет собой маховик для ручной коробки переключения

передач к которому прикручена шайба с ниодимовыми магнитами. Магниты в шайбе расположены по той же технологии, что и на первом роторе. Материал шайбы: алюминий.

Статор будет установлен неподвижно относительно коленчатого вала между первым и вторым ротором. Статор представляет собой кольцо наружным диаметром 340 мм и толщиной 40мм. По внутренней окружности шайбы через каждые 40˚ установлены элементы со статорными обмотками. Электродвигатель трехфазный, поэтому всего будет установлено 9 элементов.

Элемент со статорной обмоткой будет представлять собой два набора из Т-образных пластин. Толщина пластины 1,5мм. Пластины покрыты диэлектрическим лаком и расположены вплотную друг к другу. Два набора пластин установлены с натягом в пластиковую втулку имеющую квадратную форму внутри и цилиндрическую снаружи. На втулке расположена медная обмотка с сечением провода 2 мм.

Исходя из вышеизложенного очевидно, что стартер-генератор с осевым магнитным потоком имеет хороший потенциал широкого использования в отечественном автомобилестроении. Данный электродвигатель имеет больший КПД, меньшие размеры и соответственно массу по сравнению с асинхронным стартером-генератором с короткозамкнутым ротором и с синхронным стартер-генератором с постоянными магнитами, которые в настоящее время уже применяются такими автопроизводителями, как BMW, Mercedes, Toyota и другими зарубежными разработчиками автомобилей.

Список литературы:

1. Автомобили-гибриды: плюсы и минусы, стоит ли покупать гибридный автомобиль. // auto.rambler.ru: сайт. – URL: https://auto.rambler.ru/navigator/42732975-avtomobili-gibridy-plyusy-i-minusy-stoit-li-pokupat-gibridnyy-avtomobil/.

2. Magnax: как работает сверхмощный электромотор будущего. // hightech.plus : сайт. – URL: https://hightech.plus/2019/10/01/magnax-kak-rabotaet-sverhmoshnii-elektromotor-budushego.

3. Революционный электромотор Magnax в 5 раз мощней традиционных - «Технологии» // mobzilla.su : сайт. – URL: https://mobzilla.su/novosti-jelektroniki/tehnologii/4913-revoljucionnyj-jelektromotor-magnax-v-5-raz-moschnej-tradicionnyh-tehnologii.html.

УДК 636.085.1

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОГО БЕЛКОВОГО ПРЕПАРАТА ИЗ ОТХОДА АПК

Бакалавры: Гафурова Э.Р. (6111-11), Одилова Р.М. (6111-11)
Научные руководители: к.т.н., доцент Валеева Р.Т.,
к.т.н., доцент Нуруллина Е.Н.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: В работе рассматриваются основные этапы процесса получения белкового препарата из отходов агропромышленного комплекса с использованием метода ферментации; описываются потенциальные преимущества и недостатки данного способа; а также экономические возможности вывода целевого продукта на рынок.

Ключевые слова: белковые препараты, отходы агропромышленного комплекса, ферментация, SWOT-анализ

OBTAINING FEED PROTEIN PREPARATION FROM AGRICULTURAL INDUSTRIAL WASTE

Bachelors: Gafurova E.R. (6111-11), Odilova R.M. (6111-11),
Scientific supervisors: Ph.D., Associate Professor Valeeva R.T.,
Ph.D., Associate Professor Nurullina E.N.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: The work discusses the main stages of the process of obtaining a protein preparation from waste of the agro-industrial complex using the fermentation method; describes the potential advantages and disadvantages of this method; as well as economic opportunities for bringing the target product to market.

Key words: protein preparations, agro-industrial waste, fermentation, SWOT-analysis

Основу успешного ведения животноводства составляют корма и сбалансированное питание, с учетом породы, возраста, физиологического состояния и продуктивности животного.

Они обеспечивают организм сельскохозяйственных животных питательными веществами, необходимыми для поддержания жизнедеятельности, роста и производства продукции. Правильное кормление является залогом здоровья животных, тогда как нарушение питания приводит к

сбою белкового, углеводно-жирового, минерального и витаминного обмена в организме и как следствие к развитию различных заболеваний. Установлено, что более 50% заболеваний животных являются болезни алиментарного характера, а среди незаразных болезней до 92% связано с нарушениями кормления.

В кормовой рацион обязательно должны входить жиры, углеводы, белки и целый комплекс протеинов, аминокислот, витаминов и микроэлементов [1]. И если жиры и углеводы являются взаимозаменяемыми и содержатся в кормах в достаточном количестве, то получить белок из жиров и углеводов невозможно. А при нехватке в рационе белка расход кормов увеличивается в полтора раза, что ведет к неэффективному расходу кормов, удорожанию мяса, молока и других продуктов.

В связи с этим возникает высокий спрос на доступные, дешевые и богатые белком корма.

Химические методы синтеза белков имеют ряд ограничений: они неэффективны по содержанию аминокислот, могут иметь неправильную структуру и лишены характерных модификаций, являются капитало и трудоемкими. Процесс биотехнологической ферментации безопасен и менее затратный вариант по производству кормового белка. Для данного процесса можно использовать различные виды сырья, включая: растительные и животные белковые источники (соя, рапс, горох, кукуруза, рыбные отходы, мясная мука, костная мука и т.д.), а также микроорганизмы (дрожжи, бактерии и грибы).

В проведенном исследовании была апробирована технология получения кормовых белковых препаратов на основе некондиционного зерна [2, 3].

Причины некондиции зерна могут возникать по следующим обстоятельства: неблагоприятные погодные условия в период вызревания; нарушение условий хранения; механическое повреждение в период уборки и транспортировки: поражение вредителями; превышение ПДК по содержанию различных веществ (пестициды, гербициды и тяжелые металлы); наличие высокой стекловидности, что указывает на низкое содержание белка или других питательных веществ.

На рисунке 1 представлена технологическая схема получения кормового белкового препарата из некондиционного зерна, основанная на ферментативном методе обработки сырья.

Последовательная ферментация представляет собой культивирование микроорганизмов с использованием двухэтапного подхода к ферментации, при котором первый микроорганизм инокулируется в субстрат для ферментации, после чего в ферментируемый субстрат вносится второй микроорганизм.

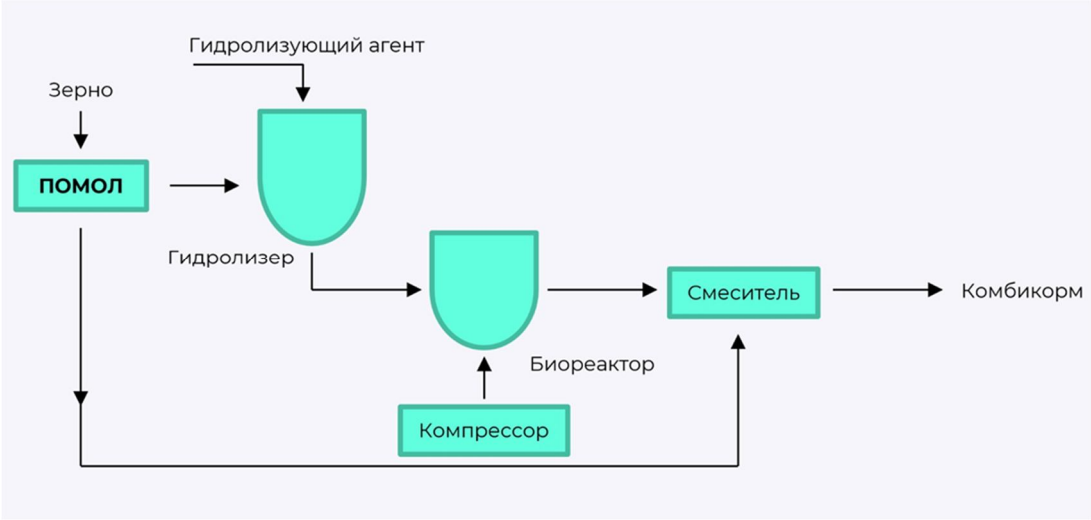


Рисунок 1 – Технологическая схема процесса получения кормового белкового препарата

Преимущества данного метода получения белковых препаратов очевидна, к ним относится:

1. Высокая чистота продукта: он позволяет получать высокочистые белковые препараты без примесей.

2. Биологическая совместимость: корма содержащие эти препараты, лучше усваиваются организмом и имеют меньше побочных эффектов.

Но у него есть и недостатки:

1. Высокая стоимость: производства с использованием ферментативного метода может быть дорогим из-за необходимости использования специальных ферментов и усложненных процессов очистки.

2. Необходимость контроля условий: для проведения процесса необходимы определенные условия, такие как оптимальная температура, pH и концентрация ферментов, что может потребовать дополнительных усилий и ресурсов. [4]

Результаты проведенных исследований показали, что использование в процессе получения белковых кормов, в качестве сырья некондиционного зерна, перспективно и экономически выгодно. Так, было показано, **что содержание БЕЛКА в целевом продукте не менее…80%..,** а присутствие микробной составляющей окажет положительное влияние на микробиоценоз кишечного тракта, состояние здоровья и продуктивность животных.

Проект по выведению получаемого целевого продукта на рынок был проанализирован с применением метода стратегического планирования - SWOT-анализа. Этот метод помогает увидеть, как сильные, так и слабые стороны проекта с точки зрения маркетинга и продаж получаемого продукта; оценить возможности и угрозы, которые могут оказать как положительное, так и неблагоприятное влияние на его развитие (рисунок 2).



Рисунок 2 - SWOT-анализ проекта

Список литературы:

1. Шишков В.А. Разработка технологии получения белковых препаратов из растительного сырья с применением ферментативных и мембранных процессов: дис. канд. биол. наук наук: 03.00.23. - М., 2007. - 24 с.

2. Волгин В.И., Бибикова А.С., Романенко Л.В. и др. Система кормления высокопродуктивных коров //Зоотехния. – 2000. – №8. – С.16-19.

3. Дедков В.Н. Разработка биотехнологии кормового белка из растительного сырья: автореф. дис. канд.т.н биотехнология наук: 03.01.06. - Воронеж, 2014. - 24 с.

4. Алтынбаева Г.К., Кадникова О.Ю. Ресурсосберегающие технологии переработки некондиционного зерна для приготовления комбинированных кормов // Механика и технологии / Научный журнал. - 2021. - №71. - С. 73-83.

УДК 631.95

ОТХОДЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ БИОПРОДУКТОВ

Бакалавры: Одилова Р.М. (6111-11), Гафурова Э.Р. (6111-11)
Магистр: Броднева А.В. (612-М8)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Нуруллина Е.Н.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: В статье рассматривается возможность и преимущества использования отходов агропромышленного комплекса в качестве сырья для производства биопродуктов. Описывается разнообразие отходов, их потенциальная ценность и возможные способы их переработки.

Ключевые слова: агропромышленные отходы, биопродукты, ферментация.

AGRICULTURAL INDUSTRIAL WASTE AS A RAW MATERIAL FOR BIO-PRODUCTS

Bachelors: Odilova R.M. (6111-11), Gafurova E.R. (6111 -11)
Master: Brodneva A.V. (612-M8)
Scientific supervisor: Ph.D., Associate Professor Nurullina E.N.
Department of Chemical Cybernetics

Annotation: The article discusses the possibility and advantages of using waste from the agro-industrial complex as a raw material for the production of bioproducts. The variety of wastes, their potential value and possible ways of processing them are described.

Keywords: agro-industrial residues, bioproducts, fermentation, biodiversity.

В процессе производства сельскохозяйственной и пищевой продукции образуются большие объемы отходов, к которым относятся как органические отходы - солома и стержень зерновых культур; отрезки и остатки виноградников и плодовых садов; остатки после уборки овощей; подсолнечные шелухи, стебельки хлопчатника и остатки после уборки промышленных культур; навоз, помет, перегной, использованная подстилка с зоо-и птицеферм; остатки рыбоводства (чешуя, кости, требуха) и забоя животных (кровь, мех, внутренние органы); отходы мукомольной и крупяной промышленности; очистки плодов и овощей; костные части, жиры и протеины, возникающие при изготовлении мяса; молочная сыворотка; кофейная гуща; отходы пивоварения и дистилляции; остатки крахмала и глютена; так и иные отходы - упаковка и контейнеры, использованные для хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции; отработанные масла, шины и аккумуляторы от сельскохозяйственной техники; пестицидная тара и другие остатки химических средств защиты растений[1].

Нерациональное использование данных видов отходов приводит к загрязнению природной среды.

Между тем, органические отходы агропромышленного комплекса, могут быть использованы для производства биопродуктов таких как, биотопливо, биогаз, удобрения, биопластик, а также биоактивных компонентов входящих в состав рецептур различных микробных биопродуктов, например, в качестве субстрата при производстве биомассы грибов, бактерий, дрожжей, ферментов или метаболитов; служить источником натуральных волокон, биоактивных компонентов, углеводов и липидов, которые могут быть извлечены из них физическими, химическими или механическими методами.

Наиболее интересным, с точки зрения научной составляющей, является процесс извлечения из агроотходов активных компонентов используемых в дальнейшем при производстве биопродуктов. Он включает шесть основных этапов - биопоиск; процесс ферментации; сепарация или восстановление; рецептура; масштабирование; регистрация биопродукта; запуск и вывод на рынок.

На этапе биопоиска потенциальные кандидаты, на роль активных компонентов, отбираются в соответствии с их уникальными свойствами в качестве биоудобрений, биопестицидов, биостимуляторов, пробиотиков или микробных инокулянтов. Активным компонентом может быть микробная биомасса бактерий или грибов, ее метаболиты, ее ферменты или их комбинация.

В процессе биопоиска, помимо поиска биомассы микроорганизмов в качестве активного компонента, необходимо также учитывать производимые ими соединения. Бактерии, грибы и дрожжи способны производить широкий спектр соединений, которые могут найти применение в различных отраслях. Таким образом, на данном этапе необходимо использовать омические технологии для получения знаний о полезных микроорганизмах в процессе разработки биопродукта, так как можно выяснить основную молекулу, отвечающую за способ действия, и определить другие потенциальные молекулы. Эти исследования позволят совместно производить жизнеспособную биомассу, ферменты и метаболиты, что повысит экономическую целесообразность всего процесса производства.

Второй этап - разработка и оптимизация процесса ферментации, основная цель которого - создать условия для эффективного производства активного компонента при минимальных затратах.

Следующим этапом является процесс разделения или регенерации, целью которого является максимальное извлечение продукта с помощью экономически эффективных операций, которые зависят от типа активного соединения и типа используемой ферментации. Эта задача может быть сложной, так как требует специализированного оборудования и времени для настройки всех переменных для достижения высоких показателей извлечения.

На этапе разработки рецептуры, извлеченный активный компонент стабилизируется и защищается от воздействия окружающей среды для увеличения срока годности.

Затем начинается процесс масштабирования, в ходе которого ферментация и последующие операции, такие как разделение, восстановление переходит от лабораторных к полупромышленным и промышленным испытаниям. На этом этапе важно обеспечить поддержание или улучшение продуктивности и регенерации процессов ферментации и сепарации, соответственно, без потери качества активного компонента.

Наконец, биопродукт проходит сертификацию и регистрацию, после чего запускается в производство и выводится на рынок [2, 3].

К преимуществам использования отходов агропромышленного комплекса для биопродуктов следует отнести:

1. Сокращение отходов. Использование агроотходов, с целью изготовления биопродуктов, дает возможность сократить их количество, тем самым предотвращая попадание на свалки, и как следствие сокращая образование парниковых газов и загрязнение окружающей среды.

2. Финансовая выгода. Агропромышленные остатки зачастую являются недорогим и легкодоступным сырьем. Их переработка в значимые биопродукты могут способствовать увеличению прибыли аграрного хозяйства.

3. Формирование рабочих мест. Процесс переработки отходов в биопродукты способствует формированию новейших рабочих особенно в регионах с сформированным сельскохозяйственным сектором.

4. Понижение зависимости от ископаемого топлива. Производство и использование биотоплива и биогаза способствует уменьшению использования ископаемого горючего и связанных с этим экологических проблем.

5. Сокращение использования химических удобрений и пестицидов. Биоудобрения и биопестициды, имеют все шансы заменить либо расширять классические агрохимикаты, уменьшая их негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

6. Биоразнообразие и экосистемы. Перерабатывание отходов агропромышленности в биопродукты способен содействовать сохранения биоразнообразия, так как при их изготовлении могут использоваться местные типы растений и бактерий, а использование биопрепаратов способствует сокращению нагрузки на экосистему.

7. Безотходные или малоотходные производства. Переработка агроотходов в биопродукты содействует формированию таких циклов в аграрном хозяйстве, когда остатки одного процесса становятся ресурсом для другого [4].

Заключение

Из отходов агропромышленного комплекса извлекаются различные полезные компоненты и повторно используются для производства различных продуктов. И как показывает практика, нередко, переработка органических отходов экономически выгоднее, чем использование первичного сырья, и несомненно экологически безопаснее, чем их захоронение на полигонах. Это позволяет сократить потребление возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов и уменьшить воздействие на окружающую среду.

Следует отметить, что деятельность предприятий по переработке отходов регулируется законодательством и контролируется соответствующими органами [5].

Список литературы:

1. Массеров Д.А., Кустов М.В. Мировые достижения валоризации органических отходов для экологически устойчивого развития территорий // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2021 №2, https://resources.today/PDF/06ECOR221.pdf . Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/06ECOR221

2. Bioresource Technology Reports // ScienceDirect : сайт. – URL: https://www.sciencedirect.com/journal/bioresource-technology-reports

3. Ресурсосберегающая технология переработки отходов АПК // StudyLib : сайт. – URL: https://studylib.ru/doc/2280236/resursosberegayushhaya-tehnologiya-pererabotki-othodov-apk0

4. Отходы в доходы // Своё Фермерство : сайт. – URL: https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/othody-v-dohody-biogaz-iz-othodov-fermy

5. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ Консультант плюс

УДК 66-963.2

УЛУЧШЕНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ

Аспирант: Аникеева К.Г.
Научный руководитель: д.т.н. профессор Сафин Р.Р.
Кафедра архитектуры и дизайна изделий из древесины

Аннотация: Современные технологии и материалы в строительной индустрии постоянно эволюционируют, одним из последних актуальных материалов, применяемых в строительстве, является древесно-полимерный композит. Повышенный спрос на такой композиционный материал обусловлен его уникальными свойствам, экологической устойчивостью и эстетическому внешнему виду. При производстве древесно-полимерных композитов, в качестве наполнителя применяется термически модифицированная древесина. Термическая обработка позволяет улучшить эксплуатационные характеристики материала, однако, при этом происходит ухудшение смачиваемости поверхности и снижение адгезионных свойств. Для того, чтобы исключить негативное влияние термической модификации, применяется озонирование древесного наполнителя, которое помогает улучшить качество взаимосвязи компонентов смеси. В работе представлены результаты исследования по оценке влияния озонирования поверхности древесины на улучшение ее адгезионных свойств.

Ключевые слова: адгезионные свойства, озонирование, древесный наполнитель, термическая модификация.

IMPROVEMENT OF THE ADHESIVE PROPERTIES OF WOOD FILLER BY OZONATION

Post-graduate student: Anikeeva K.G.
Scientific adviser: Doctor of Technical Sciences professor Safin R.R.
Department of Architecture and Design of Wood Products

Abstract. Modern technologies and materials in the construction industry are constantly evolving, one of the latest relevant materials used in construction is wood-polymer composite. The increased demand for such a composite material is due to its unique properties, environmental sustainability and aesthetic appearance. Thermally modified wood is used as a filler in the production of wood-polymer composites. Heat treatment allows to improve the performance characteristics of the material, however, at the same time there is a deterioration in the wettability of the surface and a decrease in adhesive properties. In order to eliminate the negative effects of thermal modification, ozonation of wood filler is used, which helps to improve the quality of the interrelation of the components of the mixture. The paper presents the results of a study to assess the effect of ozonation of the wood surface to improve its adhesive properties.

Key words: adhesive properties, ozonation, wood filler, thermal modification.

Древесина, применяемая в качестве древесного наполнителя, имеет следующие недостатки: проявление объемной деформации при воздействии влаги, выраженное водопоглощение материала, как следствие, малый срок службы и слабая устойчивость формы. Улучшения свойств древесного наполнителя можно достичь применяя метод термической обработки, которая проводится при температурах 160 – 260 ºС в среде без кислорода в специальных камерах [1].

В процессе термической обработки древесины повышаются ее водоотталкивающие свойства, однако, в своем исследовании Сафина А.В. с коллегами отметили, что при таком способе модификации древесного компонента смачиваемость поверхности снижается и это приводит к недостаточной адгезии между компонентами композита [2].

Для того, чтобы исключить влияние термической обработки на древесный наполнитель и улучшить сцепление компонентов смеси, проводятся исследования по озонированию натуральной и термомодифицированной древесины.

Озонирование древесного наполнителя – экологически чистый метод, в ходе которого не происходит выделения токсичных веществ, реакция проходит в условиях комнатной температуры и атмосферного давления. Такая предварительная обработка положительно влияет на свойства поверхности, под воздействием озона снижается молекулярная масса, улучшается и ускоряется насыщение кислородсодержащих функциональных групп: кетонов, кислот, перекиси и т.д. Озон является сильным окислительным электрофильным реагентом, который взаимодействует с лигнином посредством двойных связей, благодаря такому воздействию происходит эффективное удаление лигнина [2] .

Работа посвящена исследованию влияния озонирования на адгезионные свойства натурального и термомодифицированного древесного шпона, описана технология предварительной обработки древесины озоном, приведены кривые результатов исследования.

Перед озонированием древесины была проведена ее термическая модификация до достижения заданной степени термической обработки, которая определялась по степени плотности наполнителя [3]. Термическая модификация древесины проводилась на установке, показанной на рисунке 1.

Установка имеет камеру 1 с барабаном 2 , в который через крышку помещается измельченная древесина 3. Вращение барабана осуществляется при помощи привода 4. Нагрев барабана до температуры 220 ºС осуществляется за счет конвекции и излучения от термоэлектрических нагревателей 5. Древесина прогревается в следствии контакта с горячей поверхностью барабана и теплообмена с внутренней средой. Температура нагрева регистрируется термопарой 6. Управление параметрами процесса происходит на электронном устройстве управления 7 с щитком 8 [3].

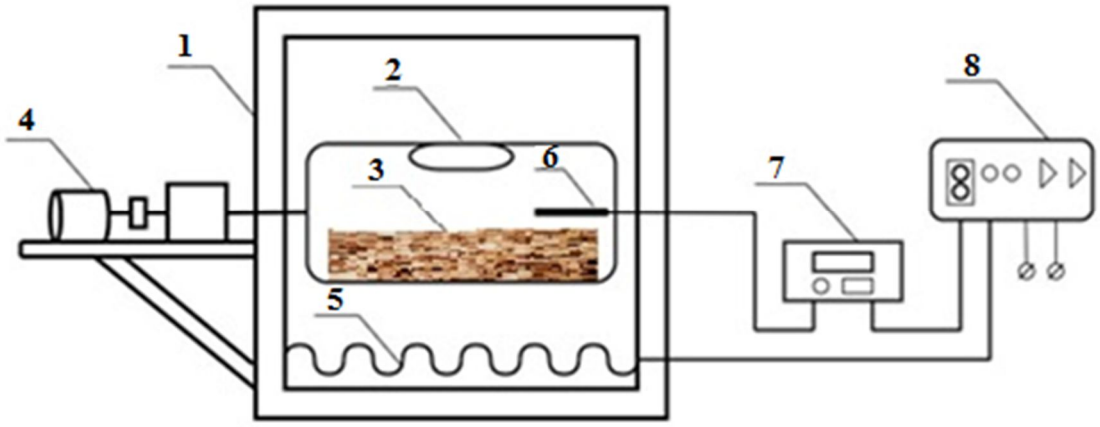


Рис. 1. Установка барабанного типа для термической модификации древесины.

После модификации древесины ее необходимо обработать при помощи озона, для озонирования образцов и оценки свойств и устойчивости материала к озону применялась камера OZ-0500AC.

Первый этап эксперимента проводили следующим образом: образцы необработанной и термомодифицированной древесины закрепляли на вращающуюся площадку, влажность образцов составляла 7%, размер 120*60 мм. Были установлены следующие параметры процесса: концентрация озона – 1000 pphm, температура 100 ºС, продолжительность операции – 6 часов.

Для последующего определения влияния озонирования на древесные образцы параллельно с обработкой озоном проводилась выдержка контрольных образцов в сушильном шкафу LF-25/350-VS1 при температуре 100 ºС в течении 6 часов [4].

По окончанию процессов обработки образцы были извлечены из сушильной и озоновой камер. Для определения адгезионного взаимодействия между древесиной и связующим веществом проводили исследование поверхности материала на смачиваемость методом сидячей капли, так как данный метод достаточно прост и удобен в реализации. На поверхность образцов наносили по три капли дистиллированной воды определенного объема из шприца, каждые две секунды осуществлялась фотофиксация размера и

формы капли. На рисунке 2 представлена графическая зависимость влияния времени обработки озоном на краевой угол смачивания.

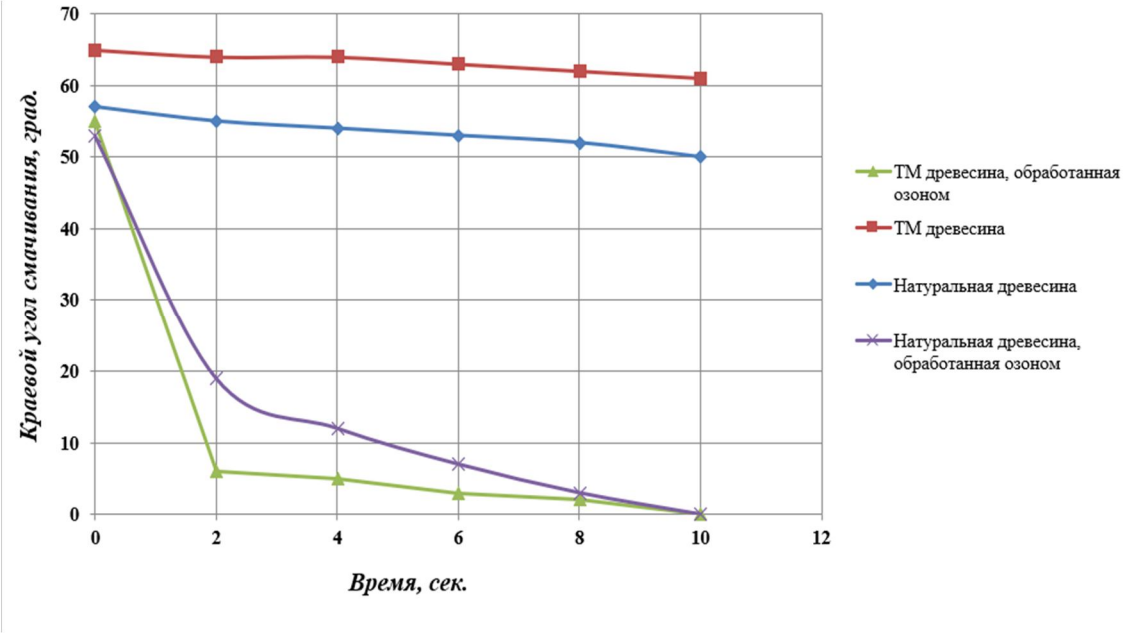


Рис. 2 – График зависимости величины краевого угла смачивания от времени обработки древесины озоном.

Был измерен угол смачивания каждого из образцов: для натурального древесины он составил 60º, для натуральной древесины, обработанной озоном 53º, для термомодифицированной древесины 65º, для термомодифицированной древесины, обработанной озоном - 55º. В течении 10 секунд у образца термомодифицированной древесины краевой угол смачивания практически не меняется, в то время как у термомодифицированной древесины, обработанной озоном, величина угла смачивания стремительно снижается и достигает нулевого значения. Такая же тенденция повторяется и с образцами натуральной древесины. Краевой угол смачивания образца, не обработанного озоном, изменяется менее, чем на 10º, в то время как у образца, обработанного озоном значение, также снижается и достигает нулевой отметки. Однако, значения краевого угла смачивания термомодифицированного древесного шпона до начала обработки выше, чем у натуральной древесины. Объясняется данный факт тем, то в процессе высокотемпературной обработки в структуре древесины снижается количество гемицеллюлоз, удаляются экстрактивные вещества, увеличивается влагостойкость образца.

При исследовании образцов установлено, что озонирование увеличивает смачиваемость поверхности. Изучение краевого угла смачивания показало эффективность термической модификации в повышении гидрофобности поверхности материала, обработка озоном улучшила адгезионные свойства материала. Наполнитель, прошедший двухступенчатую обработку, имеет более высокую влагостойкость в сравнении с натуральной древесиной.

Для оценки влияния озонирования на адгезионные свойства поверхности были исследованы образцы натуральной, термомодифицированной

необработанной и озонированной древесины. На основании проведенных экспериментов и анализа измерений краевого угла смачивания установлено, что адгезионные свойства поверхностного слоя улучшаются благодаря способности озона окислять и деструктировать лигниносодержащие продукты древесины.

При обработке озоном термомодифицированного образца отмечены более высокие показатели влагостойкости материала в сравнении с натуральной древесиной. Полученные результаты показали эффективность модификации древесного наполнителя при производстве композиционных материалов с повышенными эксплуатационными и адгезионными свойствами.

Список литературы:

1. C. Chirat, D. Lachenal, S. Mishra, R. Passas, F. Ludovina, B. Khelifi, Association Technique de L'Industrie Papetiere. ATIP, 61, 43-49 (2007)

2. Сафин Р.Р., Сафина А.В., Шаяхметова А.Х. Механические характеристики термодревесины березы // Деревообрабатывающая промышленность. 2015. №. 1. С. 31-36.

3. Аутлов С.А., Мамлеева Н.А., Базарнова Н.Г., Лунин В.В. Озонирование древесины осины различной влажности // Химия растительного сырья. 2007. №. 1. С.25-32

4. Сафин Р.Р., Галяветдинов Н.Р., Гараева А.Ф., Влияние высокотемпературной обработки на химический состав древесного наполнителя / Деревообрабатывающая промышленность. 2016, в.1, с.50-55

5. Сафин Р.Р., Сафин Р.Г., Оладышкина Н.А., Разумов Е.Ю., Хасаншин Р.Р., Кайнов П.А., Кузьмин И.А., Мазохин М.А., Шайхутдинова А.Р., Ахтямова Т.Н., Воронин А.Е. Способ сушки и термической обработки древесины // патент на изобретение RUS № 2425305. Заявка № 2010108198/06 от 04.03.2010.

УДК 66.092

ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В БИОПРОДУКТЫ

Ахмедзянова Р.Р. (гр. 612-М8)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Валеева Р.Т.

Аннотация: В агропромышленном комплексе масложировая отрасль пищевой промышленности занимает ведущее место. В процессе производства подсолнечника образуется многотоннажный отход – подсолнечная лузга. Одной из актуальных проблем современной биотехнологии является эффективное использование вторичных продуктов сельского хозяйства для получения полезных продуктов. Поэтому основной задачей необходимой для использования отходов в практических нуждах является полная переработка не

только с целью расширения сырьевой базы промышленности, но уменьшения загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: подсолнечник, подсолнечная лузга, переработка, гидролиз, редуцирующие вещества, биопродукты

PROCESSING OF SECONDARY SUNFLOWER PRODUCTS INTO BIO-PRODUCTS

Akhmedzyanova R.R. (gr. 612-M8)
Scientific supervisor: Ph.D. Associate Professor Valeeva R.T.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: The oil and fat industry of the food industry occupies a leading place in the agro-industrial complex. In the process of sunflower production, a multi–tonnage waste is formed - sunflower husk. One of the urgent problems of modern biotechnology is the effective use of secondary agricultural products to produce useful products. Therefore, the main task necessary for the use of waste in practical needs is complete recycling, not only in order to expand the raw material base of industry, but also to reduce environmental pollution.

Key words: sunflower, sunflower husk, processing, hydrolysis, bio-products, reducing substances

В агропромышленном комплексе Российской Федерации масложировая отрасль пищевой промышленности занимает ведущее место. Предприятия отрасли, перерабатывающие семена масличных культур, производят растительные масла и жировые продукты пищевого, технического и кормового назначения [1].

В процессе производства подсолнечника образуется многотоннажный отход – подсолнечная лузга, которые скапливаются вблизи маслоэкстракционных заводов [2], из-за отсутствия эффективных технологий переработки и утилизации. Одной из актуальных проблем современной биотехнологии является эффективное использование вторичных продуктов сельского хозяйства для получения полезных продуктов с высокой добавленной стоимостью, направленных на повышение продуктивности животноводства, а также решение проблем экологического характера. Поэтому основной задачей необходимой для использования отходов в практических нуждах является полная переработка [3].

В настоящее время для решения данной проблемы используют ряд способов утилизации и переработки отходов подсолнечника: термические, химические, механические, биологические. Наиболее перспективным, является биологический способ утилизации. Так как переработка отходов биологическим способом, в полезный продукт позволила бы не только сберечь первичный

материал и расширить в значительной мере сырьевую базу промышленности, но и существенно уменьшить загрязнение окружающей среды [4].

В лаборатории «Инженерных проблем биотехнологии» проводятся экспериментальные работы по комплексной переработке подсолнечной лузги, с целью получения гидролизатов, которые в дальнейшем могут быть, использованы как компоненты питательной среды при получении ценных биопродуктов. Экспериментальные работы состоят из нескольких этапов:

– предварительная подготовка подсолнечной лузги,

– исследование процессов гидролиза подсолнечной лузги с подбором оптимальных параметров процессов гидролиза,

– исследование процессов гидролиза подсолнечной лузги с подбором гидролизующих агентов и их концентрации,

– получение гидролизатов с максимальным содержанием редуцирующих веществ,

– подготовка гидролизата подсолнечной лузги для процессов культивирования,

– оценка биологической доброкачественности гидролизатов- проведение процессов культивирования микроорганизмов.

Основная задача первого этапа работы предварительной подготовки сырья состоит из механической обработки: измельчение сырья на лабораторных мельницах, разделения сырья на фракции, просушивания, полученного в сушильном шкафу для получения точной навески и уничтожения посторонней микрофлоры.

Экспериментальные исследования процессов гидролиза подсолнечной лузги проводятся на лабораторной установке, предназначенной для выполнения исследований процессов кислотного и щелочного гидролиза. В лабораторную установку входят герметичные 6 капсул объемом 30 мл, расположенные по окружности, которые могут опускаться и извлекаться в любые промежутки времени [5]. В ходе проведения экспериментальных процессов гидролиза подсолнечной лузги, полученные гидролизаты анализируются на содержание редуцирующих веществ, сухих веществ и активную кислотность.

Процессы гидролиза подсолнечной лузги проводились с разными фракциями сырья (рисунок 1) для определения лучших размеров сырья при одинаковых параметрах процессов гидролиза и с использованием одного гидролизующего агента. Из полученных данных проведенных процессов по определению размеров подсолнечной лузги следует, что максимальные значения редуцирующих веществ достигаются в процессах гидролиза со средней фракцией подсолнечной лузги – 1-3 мм.



Исходное сырье Крупная фракция Средняя фракция Мелкая фракция

Рисунок 1 – Подсолнечная лузга

Отходы масложировой промышленности обладают высокой пищевой, энергетической и биологической ценностью. Именно поэтому нельзя допускать их утилизации. Использование отходов подсолнечника является одним из перспективных видов сырья для переработки и дальнейшего использования их в биотехнологических производствах с получением ценных биопродуктов.

Список литературы:

1. Ахмедзянова Р.Р. Масложировая промышленность и переработка её отходов в биотехнологические продукты / Р.Р. Ахмедзянова, И.И. Галиева, Р.Т. Валеева, Д.В. Тунцев, А.В. Куликов // Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии и биотехнологии: материалы XVI Всероссийской научной интернет-конференции. – 2022. – С. 69-70.

2. Ахмедзянова, Р.Р. Отходы подсолнечника – экономически перспективные виды сырья для производства биотехнологических продуктов / Р.Р. Ахмедзянова, Д.В. Тунцев, Р.Т. Валеева // Сборник статей XLVI международной научно-практической конференции «Advances in Science and Technology». – 2022. – С. 10-11.

3. Ахмедзянова Р.Р., Галиева И.И., Валеева Р.Т., Тунцев Д.В. Исследование подсолнечной лузги в качестве сырья для получения кормовых дрожжей. – Бутлеровские сообщения. – 2023. – Т.76. №11. – С.145-151. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-76-11-145

4. Ахмедзянова Р.Р., Валеева Р.Т., Тунцев Д.В., Куликов А.В. Лузга подсолнечника – сырье биотехнологических процессов // Сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых (12-13 декабря 2022 года). - Курск: ЮгоЗап. гос. ун-т, 2022. - С. 461-464.

5. Шагивалеев И.В. Лабораторная установка высокотемпературного гидролиза с тепловым аккумулятором / И.В. Шагивалеев, Р.Т. Валеева, С.Г. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – №. 11. – С. 190-192.

УДК 664.642.1

ВЛИЯНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Аспирант: Ахметзянова М.А.
Научный руководитель: д.т.н., профессор Мингалеева З.Ш.
Кафедра Технология пищевых производств

Аннотация. В работе поставлена задача обосновать возможность применения дикорастущего растительного сырья для повышения активность бродильных ферментов хлебопекарных дрожжей. Приведены результаты исследования по влиянию добавки на подъемную силу, зимазную и мальтазную активность дрожжей.

Ключевые слова: активация дрожжей, биотехнологические свойства, подъемная сила, зимазная активность, мальтазная активность.

EFFECT OF WILD PLANT RAW MATERIALS ON THE BIOTECHNOLOGICAL PROPERTIES OF BAKING YEAST

Post-graduate student: Akhmetzyanova M.A.
Scientific adviser: Doctor of Technical Sciences, Professor Minglaeeva Z.Sh.
Department of Food Production Technology

Abstract: The paper aims to substantiate the possibility of using wild plant raw materials to increase the activity of fermentation enzymes of baking yeast. The results of a study on the effect of the additive on the lifting force, zimase and maltase activity of yeast are presented.

Keywords: yeast activation, biotechnological properties, lifting force, zymase activity, maltase activity.

Качество хлебобулочных изделий во многом зависит активности бродильных ферментов хлебопекарных дрожжей, которые выступают в качестве одного из основного вида сырья в хлебопечении. Улучшение биотехнологических свойств дрожжей способствует интенсификации процессов брожения, созреванию полуфабрикатов и, в конечном итоге, сокращению продолжительности основных технологических стадий производства хлебобулочных изделий [1].

Оптимизация жизнедеятельности микроорганизмов, в частности повышение активности хлебопекарных дрожжей, – современная задача пищевой биотехнологии. В связи с этим остается актуальным поиск новых ингредиентов, положительно влияющих на активность бродильной микрофлоры тестовых

полуфабрикатов, с целью оптимизации технологического процесса и повышения качества готовой продукции [2].

Одними из источников функциональных ингредиентов, а именно пищевых волокон, биологически активных соединений, витаминов и минеральных веществ, признаны дикорастущие растения. Например, лопух давно и широко применяется в народной медицине, как в свежем виде, так и в виде отваров. Химический состав лопуха уже достаточно изучен. В корнях растения содержится до 15,4 % белка, 1,5 % жира, 22,3 % клетчатки, эфирное масло, пальмитиновая, стеариновая кислоты. Кроме того, в корнях растения содержится до 45 % полисахарида инулина – единственного природного полисахарида, состоящего на 95 % из фруктозы. Значительное количество инулина содержится также в цикории, топинамбуре и других растениях [3].

Полисахарид инулин – это один из активных участников обмена веществ, способствующих лучшему усвоению организмом витаминов, выводу токсинов и шлаков, восстановлению нормальной работы пищеварительной системы. Также инулин приводит к нормализации уровня холестерина, тем самым снижается риск появления сердечно-сосудистых заболеваний.

В данной работе в качестве возможного активатора жизнедеятельности дрожжей рассмотрено применение дикорастущего растительного сырья, которое содержит инулин, слизи, эфирные масла, дубильные вещества, стигмастерин, ситостерин, горечи, протеин, жирные кислоты: стеариновую, пальмитиновую, минеральные соли и витамины [4].

Методы исследования:

При выполнении работы использовали муку пшеничную хлебопекарную первого сорта. В качестве объекта исследования были рассмотрены прессованные дрожжи. Качество дрожжей оценивали по следующими показателям: подъемную силу дрожжей определяли по методу всплывающего шарика теста, зимазную и мальтазную активность дрожжей оценивали с помощью прибора Елецкого по методикам, приведенным в работе E. V. Savelyeva с соавторами [5]. За контрольные принимали образцы без внесения дикорастущего сырья, за опытные – образцы с внесением изучаемого сырья в концентрациях 1-3 % взамен муки (подъемная сила) и 1-3 % к массе дрожжей (зимазная и мальтазная активность).

Результаты и их обсуждение:

Показано, что внесение исследуемого сырья оказывает заметное влияние на основные технологические показатели качества хлебопекарных дрожжей: подъёмную силу, зимазную и мальтазную активность.

Анализ бродильной активности дрожжей показал, что исследуемое сырье, внесенное в качестве активатора дрожжей, повышает подъемную силу дрожжей. Время подъема шарика теста при внесении добавки снижается от 12,6 % до 20,2 % по отношению к контролю. При этом улучшается мальтазная активность (время выделения 10 мл углекислого газа сокращается на 51,8-52,4 % по сравнению с контрольными образцами) и зимазная активность (время

выделения 10 мл углекислого газа сокращается на 37,7-46,7 % по сравнению с контрольными образцами).

Таким образом, растительное сырье повышает бродильную активность дрожжей, следовательно, улучшается способность дрожжей разрыхлять и поднимать тесто, что, в конечном счете, положительно скажется на качестве готовой продукции.

Список литературы:

1. Маслов, А. В. Повышение конкурентоспособности хлебопекарной продукции на основе улучшения качества дрожжей Saccharomyces cerevisiae / А. В. Маслов // Многополярный мир в фокусе новой действительности: материалы XIII Евразийского экономического форума молодежи (24-28 апреля 2023 г.) / Уральский государственный экономический университет. Том 3. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2023. – С. 22-24.

2. Маслов, А. В. Разработка комплексной добавки для улучшения биотехнологических показателей дрожжей Saccharomyces cerevisiae / А. В. Маслов, А. Р. Залялиева, З. Ш. Мингалеева // Пищевые технологии и биотехнологии : XVIII Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием (18-21 апреля 2023 г.). – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. – С. 74-79.

3. Чеснокова Н.Ю., Левочкина Л.В., Масалова Н.В. Изучение возможности использования корня большого лопуха в производстве продуктов питания. Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. – № 1. – С. 40-43.

4. Дикорастущие полезные растения России / под ред. А.Л. Буданцева, Е.Е. Лесиовской. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.

5. The study of the possibility of using the additive of plant origin for improvement the quality of yeast and wheat bread / E. V. Savelyeva, E. E. Zinurova, Z. S. Mingaleeva [et al.] // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7, No. Special Issue. – P. 1036-1040.

УДК 631.147

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ПУТЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СОЛОМЫ ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО НЕОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ

Студент: Броднева А.В.
Научный руководитель: д.т.н. профессор Тунцев Д.В., к.т.н. доцент Нуруллина Е.Н.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Предварительная обработка лигноцеллюлозной биомассы разбавленной серной кислотой играет ключевую роль для процесса ферментативного гидролиза. Данный этап направлен на удаление или модификацию лигнина, снижение кристалличности целлюлозы и повышение доступности гемицеллюлозы, т.к. лигноцеллюлозное сырье имеет сложную структуру.

Ключевые слова: предварительная обработка, лигноцеллюлозная биомасса, ферментативный гидролиз.

EFFICIENCY OF FERMENTATIVE HYDROLYSIS FROM SOLOMY OF PHRAGMITES AUSTRALIS BY PRE-TREATMENT WITH NEORGANIC ACIDS

Student: Brodneva A.V.
Scientific adviser Doctor of Technical Sciences professor Tuncev D.V., Candidate of Sciences in Technology docent Nurullina E.N.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: Pretreatment of lignocellulosic biomass with dilute sulphuric acid plays a key role for the enzymatic hydrolysis process. This step aims to remove or modify lignin, reduce cellulose crystallinity and increase hemicellulose availability, as lignocellulosic feedstock has a complex structure.

Key words: pretreatment, lignocellulosic biomass, enzymatic hydrolysis.

Мировая экономика зависит от различных ископаемых источников энергии (нефть, уголь, природный газ и т.д.), которые в основном используются для производства электроэнергии.

В условиях угрозы исчерпания природных ископаемых осуществляется поиск альтернативных источников энергии, которые не заменяют полностью использование полезных ископаемых, но способствуют сокращению их потребления. Одним из таких возобновляемых источников является энергия, вырабатываемая из биомассы растительного сырья [1].

Агропромышленный комплекс традиционно являются источником растительного сырья для получения биомассы. В результате сельскохозяйственной деятельности остаются отходы в виде стерней соломы, фруктов, бобовых и злаковых, шелухи риса, подсолнечника, овсяника, скорлупы, шерсти, жмыха, полученного в результате измельчения тростника или сорго, отработанной кофейной гущи, пивной дробины и т.д.

Значительная часть агропромышленных отходов в основном состоит из лигноцеллюлозных материалов – целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Обычно целлюлоза является доминирующей фракцией в клеточной стенке растений (35-50%), за ней следуют гемицеллюлоза (20-35%) и лигнин (10-25%) [2].

Лигноцеллюлозная биомасса обладает рядом преимуществ в качестве «зеленого» источника энергии. Связано это с изобилием лигноцеллюлозного сырья и его свойствах – разлагаемость, экологичность, нетоксичность и низкая стоимости. Основные компоненты лигноцеллюлозной биомассы растительного происхождения представлены на рисунке1.

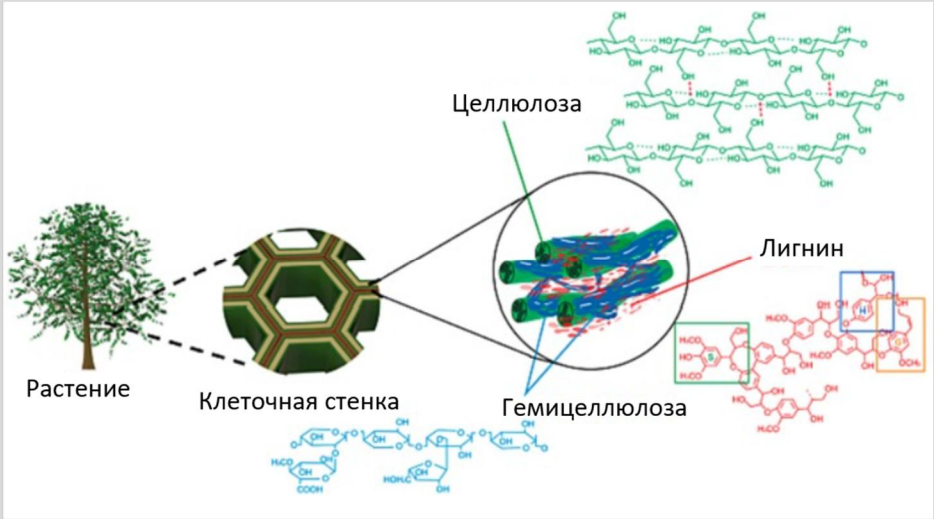


Рисунок 1 – Структура биомассы лигноцеллюлозы растительного происхождения

Целлюлоза представляет собой полисахарид, состоящий из звеньев глюкозы, связанных между собой β-1,4-гликозидными связями. Он образует длинные, жесткие цепи, которые обеспечивают механическую прочность клеточным стенкам растений.

Гемицеллюлоза – это группа полисахаридов, содержащихся наряду с целлюлозой в клеточных стенках растений. В отличие от целлюлозы, структура гемицеллюлозы разветвлена и состоит из различных сахарных мономеров, включая ксилозу, маннозу и глюкозу, которые способствуют гибкости и целостности растительных структур.

Лигнин представляет собой сложный безуглеводный ароматический полимер, который заполняет пространство между целлюлозой и гемицеллюлозой в клеточных стенках растений. Обеспечивает жесткость и устойчивость к микробной атаке.

Целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин, полученные из лигноцеллюлозной биомассы, являются отличными потенциальными компонентами для разработки продуктов с добавленной стоимостью в различных областях – производство биотоплива, биополимеров, а также в фармацевтике [3].

Лигноцеллюлозное сырье имеет сложную структуру, для разрушения которой необходима предварительная обработка. Это могут быть механические, химические, физико-химические и биологические методы, все они направлены на удаление или модификацию лигнина, снижение кристалличности целлюлозы и повышение доступности гемицеллюлозы для ферментативного гидролиза. На этапе ферментативного гидролиза целлюлоза и гемицеллюлоза превращаются в ферментируемые сахара. Поэтому важен процесс предварительной обработки

сырья, который включает в себя выбор правильных ферментов, подбор концентраций и контроль таких факторов, как температура и pH, для максимизации выхода сахара [4].

Одним из наиболее распространенных методов предварительной обработки биомассы растительного сырья является гидролиз разбавленной серной кислотой. Данный процесс проводится при температурах от 100 до 200 °C, где измельченное сырье смешивается с водой и катализатором (т.е. серной кислотой) в низких концентрациях от 1 до 3 % масс., и продолжается в течение варьируемого периода времени (0,5 – 1,5 часа).

В последнее время предварительной обработке лигноцеллюлозного сырья уделяется большое внимание, в основном для производства биоэтанола, пытаясь улучшить экономику процесса за счет улучшения валоризации лигнина [5].

Лигноцеллюлозное сырье является объектом исследования комплексной лаборатории "Инженерные проблемы биотехнологии" КНИТУ.

В исследованиях, проводимых на лабораторной установке высокотемпературного гидролиза с тепловым аккумулятором, использовался тростник обыкновенный (без метелки) из Краснодарского края, который предварительно измельчали на лабораторной мельнице Cemotec 1090 (FOSS TECATOR AB, Швеция) до средней фракции.

В качестве гидролизующего агента выступала серная кислота. Эксперименты проводились при температуре от 150 до 190 °C.

В результате исследования были изучены и подобраны параметры предварительной механической и химической обработки биомассы тростника обыкновенного для дальнейшего проведения ферментативного гидролиза. Самый высокий выход редуцирующих веществ был в гидролизате, полученном в эксперименте при температуре 150 °C и концентрации серной кислоты 2 % масс. – 4,04% масс.

Список литературы:

1. Просвирников, Д. Б. Технология и оборудование переработки активированных сельскохозяйственных растительных отходов в биоэтанол / Д. Б. Просвирников, Д. В. Тунцев, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 4(64). – С. 59-67. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-59-67.

2. Goncalves D. How prebiotics have been produced from agro-industrial waste: An overview of the enzymatic technologies applied and the models used to validate their health claims / Goncalves D., Goncalves A, Roupar D., Teixeira J., Nobre C. // Trends in Food Science & Technology. – 2023. – V.135. – P.74-92.

3. Norfarhana A. Revolutionizing lignocellulosic biomass: A review of harnessing the power of ionic liquids for sustainable utilization and extraction / A.S. Norfarhana, R.A. Ilyas, N. Ngadi, Mohd H. D. Othman, M.S.M. Misenan, M.N.F. Norrrahim. // International Journal of Biological Macromolecules. – 2024. – V.256.

4. Afedzi A. Recent advances in process modifications of simultaneous saccharification and fermentation (SSF) of lignocellulosic biomass for bioethanol

production / A. E. K. Afedzi, P. Parakulsuksatid // Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. – 2023. – V.54. – DOI 10.1016/j.bcab.2023.102961.

5. Gutierrez S. Lignocellulosic biomass pre-treatments by diluted sulfuric acid and ethanol-water mixture: A comparative techno-economic analysis / S. Gutierrez, F. Mangone, P. Vergara, V. Gonzalez, J. P. Ferreira , J. C. Villar, F. Garcia-Ochoa // Bioresource Technology Reports. – 2023. – V.23.

УДК 631.147

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В ВЕРМИТЕХНОЛОГИИ

Магистр: Броднева Э.Э. (612-М9), Броднева А.В. (612-М8)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Нуруллина Е.Н.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Проведен анализ проблемы образования и утилизации отходов предприятий общественного питания; приведены экспериментальные данные по оценке эффективности использования различных отходов предприятий общественного питания в процессах вермикультивирования и компостирования.

Ключевые слова: отходы предприятий общественного питания, вермикультивирование, вермикомпостирование, биогумус.

EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF USE WASTE FROM PUBLIC FOOD ENTERPRISES IN VERMITECHNOLOGY

Master: Brodneva E.E. (612-M9), Brodneva A.V. (612-M8)
Scientific supervisor: Ph.D., Associate Professor Nurullina E.N.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: an analysis of the problem of formation and disposal of waste from public catering establishments was carried out; experimental data are presented on assessing the effectiveness of using various waste from public catering establishments in the processes of vermicultivation and composting.

Key words: waste from public catering establishments, vermicultivation, vermicomposting, vermicompost

Одним из важнейших экономических и экологических вопросов в последние десятилетия. является проблема образования и утилизации отходов общественного питания [1]. От 33 до 50% всей пищевой продукции,

производимой в мире, никогда не употребляется в пищу, а стоимость этой потраченной впустую пищи превышает 1 триллион долларов. Но мало того, что все ресурсы, которые пошли на создание пищевых отходов, тратятся впустую, попадая на свалку, они разлагаются без доступа кислороду в результате чего создается метан, который в 23 раза опаснее, чем углекислый газ [2].

Одним из эффективных способов переработки и утилизации пищевых отходов является вермикомпостирование – процесс, осуществляемый при участии дождевых или компостных червей с целью получения биогумуса.

Процесс вермикомпостирования напрямую связан с технологией вермикультивирования, направленной на выращивание популяции дождевых червей в искусственных условиях [3, 4].

В данной работе для изучения эффективности использования отходов предприятий общественного питания в процессах вермикомпостирования были проведены исследования по культивированию Калифорнийского червя на различных пищевых субстратах, а также по выявлению влияния, оказываемого червями на развитие сельскохозяйственных культур.

Для проведения первого эксперимента в пластиковых ящиках были сформированы бурты с тщательно увлажнённым торфом, в которые заселялись черви. Далее в 4 бурта взносили предварительно измельченные пищевые субстраты – огурец, картофель, капусту, кофейный жмых, один бурт - контроль.

По истечению 20 дней червей из буртов извлекли, провели подсчет и взвешивание.

В результате были сделаны следующие наблюдения и выводы

1. Остатков пищевых добавок в буртах не наблюдалось.

2. Во всех буртах произошла убыль червей в связи с «исходом» червей из буртов в первые дни культивирования, что можно объяснить погодными условиями, а также неблагоприятной средой обитания – в буртах с огурцом и капустой развилась плесень.

3. Средний вес одного червя во всех буртах увеличился, но максимальный прирост массы произошел в контроле (более чем в 2 раза). Это позволило сделать вывод, что внесение пищевых отходов в почву ухудшаем среду обитания червей и положительный эффект возможен только после адаптации червячного сообщества к добавкам (рисунок 1).

4. Количество половозрелых особей в буртах с картофелем, кофейным жмыхом и контролем увеличилось, также были обнаружены червячные коконы.

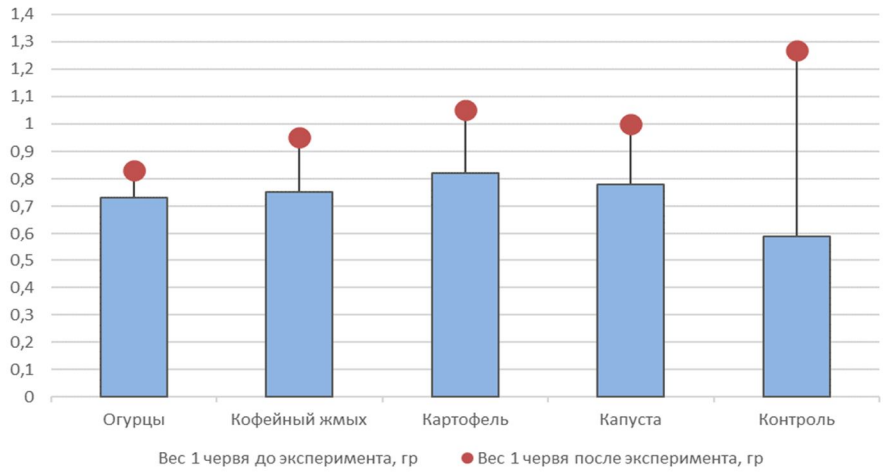
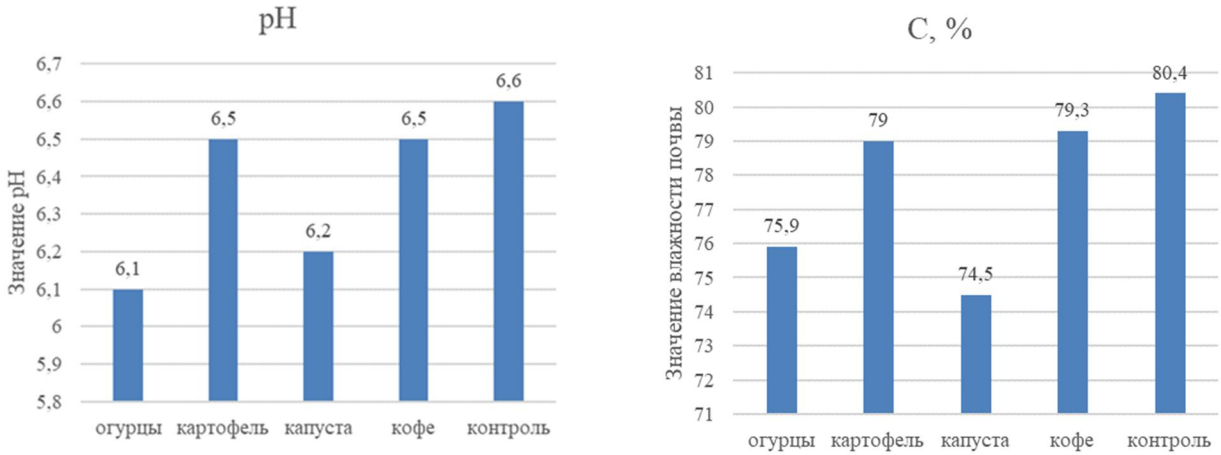


Рисунок 1– Влияние состава субстрата на вес 1-го червя

После изъятия червей торфяную массу проанализировали: взвесили и измерили показатели влажность и pH; рассчитали массовую долю копролита; провели определение состава (методом гранулометрического анализа грунтов и почв).

Полученные результаты показали, соответствие торфяной массы оптимальным условиям для нормальной жизнедеятельности червей и составили в среднем pH - 6,3, влажность - 77% (рисунок 2). Массовая доля копролита во всех буртах составила около 40% (рисунок 3), а анализ гранулометрического состава торфяной массы, переработанной червями, позволил идентифицировать ее как биогумус [5].



а) б)

Рисунок 2 – Средние значения влажности и pH торфяной массы, полученного после обработки червями с разными пищевыми начинками
а) значение pH, б) значение влажности

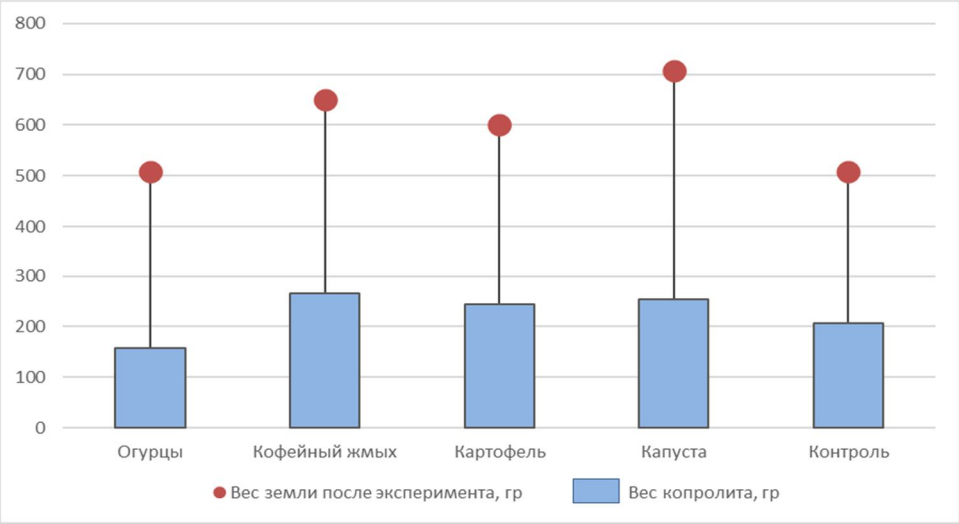


Рисунок 3 – Массовая доля червячного копролита

Последующие эксперименты были проведены с целью выявления уникальных свойств биогумуса. Осуществлялась посадка семян гороха в биогумус из буртов и торф - перемешанный с различными пищевыми субстратами [6].

Результаты наблюдения показали несомненное преимущество скорости прорастания и развития ростков в биогумусе, когда как в торфе с пищевыми отходами наблюдалось развитие плесени и как следствие заражение и гибель ростков.

Заключение. Эффективность использования отходов предприятий общественного питания в процессах вермикультивирования несомнена. В результате конверсии отходов пищевой промышленности популяциями дождевых червей удается создать устойчивые агробиоценозы в состоянии динамического равновесия. То есть вермитехнология служит одним из звеньев, формирующих замкнутый цикл органического сельского хозяйства с применением ресурсосберегающих и экологически чистых технологии.

Список литературы:

1. Федеральная служба государственной статистики. — Текст: электронный // Официальный сайт: [сайт]. — URL: rosstat.gov.ru (дата обращения: 10.01.2024).

2. Массеров, Д.А. Мировые достижения валоризации органических отходов для экологически устойчивого развития территорий / Д.А. Массеров, М.В. Кустов // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2021 №2, https://resources.today/PDF/06ECOR221.pdf (доступ свободный).

3. Максимова Л.С. Вермитехнология переработки отходов Центрального ботанического сада НАН Беларуси / Л.С. Максимова, Ю.Ф. Мухин // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения проблемы. перспективы: сб. науч. тр. IV международной научно-практической конференции ведущих учёных, специалистов, предпринимателей и производственников / ГНПО «Научно-

практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»; редкол.: С. Л. Максимова [и др.]. — Минск: Конфидо, 2016. – С.54-57.

4. Ручин А.Б. Вермикультивирование как путь решения некоторых экологических проблем / А.Б. Ручин // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – №. 1 (23). –С. 137-140.

5. КООП «Грин-ПИКъ-77»: биогумус. [Электронный ресурс]: – URL: https://green-pik-77.ru/index.php?route=common/home (дата обращения: 10.01.2024).

6. Броднева, А.В. Биотехнологическое испытание почв путем вермикомпостирования / А.В. Броднева, Е.Н. Нуруллина // Пищевые технологии и биотехнологии. XVI Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием, посвященная 150-летию Периодической таблицы химических элементов (16–19 апреля 2019 г.): – Казань : Изд-во КНИТУ. – 2019. – Ч. 2. С.28-31.

УДК 633.367

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ЛЮПИНА КИСЛОТНЫМ ГИДРОЛИЗОМ

Галиева И.И. (гр.631-М32)
Научные руководители: д.т.н. профессор доцент Тунцев Д.В.,
к.т.н. доцент Валеева Р.Т.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Люпин является богатым по содержанию ценными компонентами бобовым растением. Благодаря высокому содержанию белков в своём составе люпин считается перспективным сырьём для биотехнологических процессов. Нами ведутся исследования по получению кислотных гидролизатов на основе белого люпина с целью подбора параметров процессов гидролиза и определения максимального выхода редуцирующих веществ.

Ключевые слова: люпин, кислотный гидролиз, гидролизат, кормовые дрожжи, биопродукт.

METHOD OF PROCESSING LUPINE SEEDS BY ACID HYDROLYSIS

Galieva I.I. (gr.631-M32)
Scientific advisers: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Valeeva R.T.,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Associate Professor Tuntsev D.V.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: Lupin is a legume plant rich in valuable components. Due to the high protein content in its composition, lupin is considered a promising raw material for biotechnological processes. We are conducting research on the production of acid hydrolysates based on white lupin in order to select the parameters of hydrolysis processes and determine the maximum yield of reducing substances.

Key words: lupin, acid hydrolysis, hydrolysate, feed yeast, bioproduct

Важное место в решении проблемы дефицита кормового белка занимает распространенное растение люпина. Кормовая ценность люпина обусловлена хорошим аминокислотным составом и высоким содержанием белка в зеленой массе и семенах [1].

Люпин является перспективным бобовым растением, которое хорошо растет даже на бедных почвах. Аналогично соевым бобам в семенах люпина содержится около 40 % белка и 20 % жира [2].

В люпине также низкое содержание антипитательных веществ, таких как ингибиторы протеаз. Это характеризует зерна люпина как более ценное сырье для производства продуктов питания [3, 4]. Кроме высокоусвояемого белка, бобы люпина содержат биологически активные вещества: витамины группы В, витамин С, каротиноиды. В сравнении с зерновыми культурами особенно высоко количество 0,30-0,49 мг β-каротина и 3,9-16,2 мг токоферолов [3].

Также семена люпина содержат тиамин, рибофлавин, пиридоксин, биотин, лютеин, фолиевую и аскорбиновую кислоты, клетчатку, а также следующие минеральные соли: калий, железо, цинк, медь, кальций, селен, марганец. В семенах люпина содержится 5-20% масла [5].

Состав зерна люпина представлен в таблице 1 [6].

Таблица 1 – Состав зерна люпина

Наименование	Значение, %
Белок	27,8-61,2
Клетчатка	10,6-18,2
Жир	3,7-21,5
Безазотистые экстрактивные вещества	17,6-38,7
Зола	2,9-4,2
Сумма незаменимых аминокислот	от 35 до 50 % белка

Наиболее популярными видами люпина в настоящее время являются сладкие виды люпина: белый люпин (*Lupinus albus*), голубой люпин (*Lupinus angustifolius*), желтый люпин (*Lupinus luteus*) и жемчужный люпин (*Lupinus mutabilis*) [7].

Как известно, белок является важным питательным веществом в кормах для сельскохозяйственных животных и их продуктивность зависит от полноценности белкового питания. Однако из-за высокой стоимости используемых источников белка возникает необходимость их замены на менее дорогие альтернативные продукты [8].

В пищевой промышленности в последнее время все больше используют белковые гидролизаты, которые обладают такими технологическими преимуществами, как улучшенная растворимость, термостабильность и относительно высокая устойчивость к осаждению агентами (pH или ионы металлов). Гидролизаты растительного белка используют при получении биопродуктов с добавленной стоимостью [9, 10].

В лаборатории «Инженерных проблем биотехнологии» КНИТУ проводятся исследования процессов гидролиза люпина с гидролизующим агентом – серной кислотой. Процессы гидролиза проводятся с целью подбора оптимальных параметров процесса – температуры, продолжительности процесса, гидромодули и концентрации гидролизующего агента.

В исследованиях в качестве сырья используем мелкие фракции предварительно измельчённого исходного и экструдированного белого люпина. Все работы проводятся на лабораторных гидролизерах капсульного типа. Пробы гидролизатов анализируем на содержание редуцирующих веществ по методу Бертрана, активной кислотности на приборе Мультитест ИПЛ-311; сухих веществ на влагомере МХ-50.

Максимальный выход редуцирующих веществ в процессах гидролиза белого люпина с серной кислотой всех исследуемых фракции люпина составили 3,8 – 4,0 % масс. Полученные гидролизаты из белого люпина можно использовать при получении биопродуктов в качестве одного из компонентов питательных сред.

Список литературы:

1. Лукашевич М.И. Достижения и перспективы селекции люпина / М.И. Лукашевич, П.А. Агеева, Н.В. Новик // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 2. – С. 29-32.

2. Rodríguez-Ambriz S.L. Composition and Functional Properties of Lupinus campestris Protein Isolates / S.L. Rodríguez-Ambriz, A.L. Martínez-Ayala, F. Millán, G. Dávila-Ortíz // Plant Foods for Human Nutrition. – 2005. – V. 60. – P. 99-107.

3. Агафонова С.В. Высокотемпературный гидролиз зерна белого люпина / С.В. Агафонова, В.В. Ревенько // БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 октября 2019 года. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. – Т.4. – 2019. – С. 3-7.

4. Галиева И.И. Ферментативный гидролиз семян люпина / И.И. Галиева, Д.В. Тунцев, Р.Т. Валеева // Сборник научных статей 6- й Всероссийской научной конференции «Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее». – 2023. –Т. 3. – С. 497-500.

5. Егорова, Г.П. Биохимическая характеристика семян люпина (lupinus l.) из коллекции ВИР / Г.П. Егорова, Т.В. Шеленга, Г.И. Проскурякова // Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2019. – №3(31). – С. 79-87.

6. Забодалова Л.А. Применение комплекса гидролитических ферментов при получении концентрата белков люпина / Л.А. Забодалова, М.Л. Доморощенкова, Т.Ф. Демьяненко, Л.М. Кузнецова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2012. – №1. – С. 1-8.

7. Garmidolova, A. Bioactive Peptides from Lupinus spp. Seed Proteins-State-of-the-Art and Perspectives / A. Garmidolova, I. Desseva, D. Mihaylova, A. Lante // Appl. Sci. – 2022. – V.12. – № 8. – P.1-15.

8. Мищерякова, О. Узколистный люпин без оболочки с мультиэнзимной ферментацией зерна в кормлении перепелов / О. Мищерякова, В. Зарудный, А. Краснопёров [и др.] // Комбикорма. – 2022. – № 10. – С. 37-39.

9. Галиева И.И. Ферментативная переработка семян люпина / И.И. Галиева, Д.В. Тунцев, Р.Т. Валеева // Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии и биотехнологии: материалы XVII Всероссийской научной интернет-конференции. Уфа. – 2023. – С. 51-52.

10. Sormus de Castro Pinto S.E. Enzymatic Hydrolysis of Sweet Lupin, Chickpea, and Lentil 11S Globulins Decreases their Antigenic Activity / S.E. Sormus de Castro Pinto, V.A. Neves, B.M. Machado de Medeiros // J. Agric. Food Chem. – 2009. – V57. – №3– 1070-1075.

УДК 633.367

ЛЮПИН – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Галиева И.И. (гр.631-М32)
Научные руководители: д.т.н. профессор доцент Тунцев Д.В.,
к.т.н. доцент Валеева Р.Т.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Люпин является бобовым растением с хорошим составом и физико-химическими свойствами. Семена люпина можно использовать как сырье для биотехнологических производств, так как они являются хорошим источником белка.

Ключевые слова: люпин, переработка растительного сырья, физико-химические свойства, белок, кормовые дрожжи

LUPIN IS A PROMISING RAW MATERIAL FOR BIOTECHNOLOGICAL INDUSTRIES

Galieva I.I. (gr.631-M32)
Scientific advisers: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Valeeva R.T.,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Associate Professor Tuntsev D.V.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: Lupin is a legume plant with a good composition and physico-chemical properties. Lupin seeds can be used as raw materials for biotechnological industries, as they are a good source of protein.

Key words: lupin, processing of vegetable raw materials, physico-chemical properties, protein, feed yeast

За последние годы значительно расширился поиск альтернативных белков так как спрос на высококачественные растительные белки для применения в пищевой промышленности растет [1, 2].

В качестве источника растительного белка в последнее время в Российской Федерации более интенсивно возделывается люпин. Белок бобовой культуры люпина рассматривают в качестве альтернативы белку сои [3].

Люпин считается ценным древним растением, которое относится к семейству *Fabaceae* и хорошо растет на разных почвах и климатических условиях [1, 4]. Люпин как правило беден серосодержащими аминокислотами [4]. Белки люпина обладают ценными технофункциональными свойствами [1, 3].

Перспективность использования семян люпина как сырья для пищевой промышленности оценивается их биологической ценностью и химическим составом (таблица 1) [5].

Таблица 1 – Химический состав семян люпина

Показатель	Сухая масса	Белки	Липиды	Углеводы	В том числе клетчатка	Зола
Содержание в семенах, %	90,3-95,0	32,0-56,0	5,0-12,0	20,0-25,1	16,0-20,5	3,8-5,7

Также люпин можно использовать при производстве белковых кормовых препаратов [3]. Сбалансированный аминокислотный состав высокобелковых бобов люпина позволяет ему конкурировать по кормовой ценности с соей [6].

Большой интерес для России представляет белый люпин, который превосходит другие виды по выходу белка с 1 гектара и ряду агротехнических показателей (таблица 2) [3, 7].

Таблица 2. Общие характеристики разных сортов сладкого люпина

Латинское название	Цвет	Белки [г/100г]	Сырая клетчатка [г/100г]	Жир [г/100г]	Зола [г/100г]	Крахмал [г/100г]
Lupinus albus	Белый	35,1-37,6	28,4-32,5	10,4-12,6	4,4-5,1	2,8-3,27
Lupinus angustifoliu s	Синий	29,5-35,6	36,7-40,1	5,5-8,6	3,4-4,2	4,6-5,5
Lupinus luteus	Желтый	44,7-48,2	21-34,33	4,5-6	4,3-5,1	4-4,5
Lupinus mutabilis sweet	От жемчужно -белого до черного	32-53	8,3-9,4	13-25	4,8-5	2-3

Распространенными запасными белками в семенах люпина являются глобулины, и они включают два основных типа белков: β-конглютин (7S-глобулин, вицилиноподобный белок) и α-конглютин (11S-глобулин, бобуминоподобный белок) и второстепенные компоненты, γ-конглютин и δ-конглютин [1, 8].

Люпин содержит водорастворимые витамины: тиамин, рибофлавин, пиридоксин, биотин, фолиевую кислоту, аскорбиновую кислоту [5].

Семена люпина богаты полифенолами, каротиноидами и фитостеролами, которые обладают рядом полезных свойств для здоровья [7].

Наличие алкалоидов хинолизидина, особенно в горьких видах люпина является фактором, ограничивающим его использование. Однако, современные

селекционные программы обеспечили отбор сортов сладкого люпина с пониженным содержанием алкалоидов (≤0,2 г/кг массы тела) [7]. Из-за высокого содержания алкалоидов (от 1 до 3% алкалоидов в сухом весе их семян) традиционные виды люпина имеют горький вкус [7, 9].

Сладкий люпин набирает популярность как более устойчивая и не подвергающаяся генетической модификации альтернатива сое, так как имеет высокую пригодность для сельского хозяйства благодаря своей высокой приспособляемости к умеренному и холодному климату, малоплодородным почвам, суровым условиям и высокой способности к усвоению азота [7, 10].

С учетом физико-химических свойств семян люпина в лаборатории «Инженерных проблем биотехнологии» ведутся исследования по возможности использования гидролизатов на основе люпина как одного из компонентов питательных сред в процессах выращивания кормовых дрожжей.

Список литературы:

1. Schlegel K. Enzymatic hydrolysis of lupin protein isolates – Changes in the molecular weight distribution, technofunctional characteristics, and sensory attributes / K. Schlegel, K. Sontheimer, A. Hickisch [et al.] // Food Science Nutrition. – 2019. – V. 7. – № 8. – P. 2747-2759.

2. Tuncev D.V. Physical and chemical properties of activated lignocellulose and its areas of application / Tuncev D.V., D. B. Prosvirnikov, R.R. Kozlov // Solid State Phenomena. – 2018. – T. 284. – P. 779-784.

3. Синицын А. П. Возможности использования оболочек люпина белого и сои в биотехнологии / А. П. Синицын, Д. О. Осипов, Н. В. Цурикова [и др.] // Биотехнология. – 2016. – № 1. – С. 27-36.

4. El-Adawy T. A. Nutritional potential and functional properties of sweet and bitter lupin seed protein isolates / T. A. El-Adawy, E. H. Rahma, A. A. El-Bedawey, A. F. Gafar // Food Chemistry. – V. 74. – № 4. – 2001. – P. 455-462.

5. Браудо Е. Е. Повышение пищевой ценности белков люпина методом ограниченного ферментативного гидролиза / Е. Е. Браудо, А. Н. Даниленко, Л. Г. Елисеева, И. А. Махотина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 2-3. – С. 69-70.

6. Кабанов Е. Применение плющения на линии переработки люпина / Е. Кабанов, Н. Иванченко // Комбикорма. – 2018. – № 11. – С. 24-26.

7. Boukid F. Lupine (Lupinus spp.) proteins: characteristics, safety and food applications / F. Boukid, A. Pasqualone // European Food Research and Technology. – 2022. – № 248. – P. 345-356.

8. Duranti M. The seed globulins of Lupinus albus / M. Duranti, P. Restani, M. Poniatowska, P. Cerletti // Phytochemistry. – 1981. – № 20(9). – P. 2071-2075.

9. Carvajal-Larenas F.E. Modelling of the aqueous debittering process of Lupinus mutabilis Sweet / F.E. Carvajal-Larenas, M.J.R. Nout, M.A.J.S van Boekel [et al.] // LWT Food Sci. Technol. – 2013. – № 53. – P. 507-516.

10. Paraskevopoulou A. (2010) Dough rheology and baking performance of wheat four–lupin protein isolate blends / A. Paraskevopoulou, E. Provatidou, D. Tsotsiou, V. Kiosseoglou // Food Res. Int. – 2010. – № 43. – P. 1009-1016.

УДК 664, 579

РАЗРАБОТКА КОНСОРЦИУМА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аспирант: Камартдинова Д.Р.
Научные руководители: к.т.н., Китаевская С.В.,
д.т.н., профессор Решетник О.А.
Кафедра технологии пищевых производств

Аннотация: В данной работе представлена результаты оценки амилотической, протеолитической и антиоксидантной активности штаммов молочнокислых бактерий р. Lactobacillus, а также проведена оценка их биосовместимости. На основе проведенного исследования предложены консорциумы, состоящие из штаммов молочнокислых бактерий *L. casei 32, L. acidophilum 9, L. plantarum 21.,* которые могут найти применение в технологии новых пищевых продуктов, в частности в хлебопекарной промышленности.

Ключевые слова: консорциум, молочнокислые бактерии, *Lactobacillus*, биосовместимость.

DEVELOPMENT OF LACTIC ACID BACTERIA CONSORTIUM FOR APPLICATION IN BAKING INDUSTRY

Scientific adviser: Kitaevskaya S.V., Reshetnik O.A.
Department of Food Production Technology

Abstract: This work presents the results of evaluation of amylotic, proteolytic and antioxidant activity of strains of lactic acid bacteria *p. Lactobacillus*. Lactobacillus, and their biocompatibility was evaluated. On the basis of the conducted research consortia consisting of strains of lactic acid bacteria *L. casei 32, L. acidophilum 9, L. plantarum 21* were proposed, which can be used in the technology of new food products, in particular, in the baking industry.

Keywords: consortium, lactic acid bacteria, *Lactobacillus*, biocompatibility.

В настоящее время установлено, что применение молочнокислых бактерий играет важную роль в технологических процессах при производстве продуктов питания. Молочнокислые бактерии участвуют в биохимических процессах, являются продуцентами биологически активных веществ и

участвуют в подавлении патогенной и условно-патогенной микрофлоры. В промышленности активно применяются молочнокислые бактерии, относящиеся к роду *Lactobacillus*.

Цель данной работы заключается в разработке консорциума молочнокислых бактерий для применения в хлебопекарной промышленности.

Объектами исследования в экспериментальной работе служили штаммы молочнокислых бактерий, выделенные ранее из природных источников: *Lactobacillus casei 32, Lactobacillus acidophilum 9, Lactobacillus fermentum 10, Lactobacillus plantarum 1, Lactobacillus plantarum 21.*

Данные штаммы представляют собой прямые палочки с закругленными концами, длиной 1-4 мкм и шириной 0,5-1 мкм. Они хорошо размножаются в широком диапазоне температур от 15 до 45 °С, оптимальная температура роста 30-37 °С.

Исследуемые штаммы молочнокислых бактерий характеризуются высоким уровнем ферментативной активности. Биотехнологические свойства культур р. *Lactobacillus* приведены в таблице 1.

Таблица 1. Биотехнологические свойства штаммов молочнокислых бактерий.

Вид МКБ	**Протеолитическая активность, ед.акт./г.**	**Амилолитическая активность, ед.акт./г.**	**Антиоксидантная активность**	
			Антирадикальная активность, %	**Ингибирование деструкции β-каротина, %**
L. casei 32	22,18±0,33	101,17±2,14	78,2±2,5	94,5±4,1
L. acidophilum 9	21,90±0,40	110,38±0,98	49,2±1,4	83,3±3,5
L. fermentum 10	19,93±0,40	64,92±0,66	29,1±1,2	64,1±3,2
L. plantarum 1	8,57±0,23	81,88±0,79	34,2±1,5	79,2±3,5
L. plantarum 21	17,94±0,62	97,77±0,71	56,1±1,6	81,1±3,9

Установлено, что штаммы *Lactobacillus casei 32, Lactobacillus acidophilum 9, Lactobacillus plantarum 21* отличаются высокой амилолитической и протеолитической активностью, что позволяет снижать активность ферментов. Выявлено, что данные штаммы обладают высоким антиоксидантным потенциалом. Предполагается, что благодаря выраженной антиоксидантной активности молочнокислые бактерии проявляются устойчивость к стрессовым факторам окружающей их среды.

На следующем этапе работы проводили проверку биосовместимости отобранных выделенных штаммов молочнокислых бактерий (таблица 2). Эксперимент проводили в соответствии с методикой, описанной в работе Г.С. Волковой [2].

Таблица 2. Оценка биосовместимости штаммов молочнокислых бактерий

Объект исследования	L. casei 32	L. acidophilum 9	L. fermentum 10	L. plantarum 1	L. plantarum 21
L. casei 32		+	+	+	+
L. acidophilum 9	+		+	+	+
L. fermentum 10	+	+		±	+
L. plantarum 1	+	+	±		+
L. plantarum 21	+	+	±	±	
«+» – биосовместимы, «–» – бионесовместимы, «±» – слабый антагонизм, «-+» – сильный антагонизм					

Создание консорциума молочнокислых бактерий, состоящего из биосовместимых штаммов, избежать конкуренции за субстрат, снижения функциональных свойств и количества живых клеток бактерий.

В ходе исследования визуально было определено, что молочнокислые бактерии, демонстрируют хороший рост и показывают возможность совместного культивирования отдельных штаммов молочнокислых бактерий. По результатам исследования были составлены образцы консорциумов следующего состава:

№ 1: *L.casei 32, L. acidophilum 9 , L. plantarum 21* (1:1:1);

№ 2: *L.casei 32, L. acidophilum 9 , L. plantarum 21* (2:1:1);

№ 3: *L.casei 32, L. acidophilum 9 , L. plantarum 21* (1:2:1);

№ 4: *L.casei 32, L. acidophilum 9 , L. plantarum 21* (1:1:2).

В работе было проведено исследование накопления биомассы для составленных образцов консорциумов (таблица 3).

Таблица 3. Прирост клеточной биомассы при культивировании

Образец	Продолжительность культивирования, ч.		
	0	2	4
Опыт 1 (1:1:1)	12,44*10^7	12,48*10^9	11,28*10^10
Опыт 2 (2:1:1)	21,2*10^7	9,15*10^9	2,26*10^10
Опыт 3 (1:2:1)	13,12*10^7	6,04*10^9	15,84*10^10
Опыт 4 (1:1:2)	14,48*10^7	15,6*10^9	17,84*10^10

Результаты исследования показали, что все образцы демонстрируют положительную динамику накопления клеточной биомассы, наилучшие результаты наблюдаются у исследуемого образца № 4, состоящего из молочнокислых бактерий *L. casei 32, L. acidophilum 9, L. plantarum 21* в соотношении 1:1:2.

Таким образом, на основе проведенного исследования предложены консорциумы, состоящие из штаммов молочнокислых бактерий *L. casei 32, L.*

acidophilum 9, L. plantarum 21., которые могут найти применение в технологии новых пищевых продуктов, в частности в хлебопекарной промышленности.

Список литературы:

1. Веснина А.Д. Получение пробиотического консорциума на основе выделенных из коровьего молока штаммов / А.Д. Веснина, Н.В. Фотина, А.Ю. Просеков, О.В. Козлова, Л.С. Дышлюк // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 2 (42). – С. 107-122.

2. Волкова Г.С. Изучение биологических межштаммовых взаимодействий и ростовых свойств производственных штаммов молочнокислых бактерий / Г.С. Волкова, Е.В. Куксова, Е.М. Серба // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – 2020. – Т.1. – № 1 (1). – С. 104-109.

УДК 628.316.13

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ КОНЦЕНТРАТА ОБРАТНО-ОСМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Студенты: Кнутова Е.С. (гр.631-М21), Гуревич В.А. (гр.6101-21), Нагимов Д.С. (гр.6101-21).

Научные руководители: к.т.н., доцент Балымова Е.С., ст.пр. Ахмадуллина Ф.Ю.

Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: природные воды, которые сейчас используются в режиме водопользования и водопотребления не соответствуют нормативам пресной воды. Как следствие, мы наблюдаем активное использование подземных вод, которые характеризуются высокой минерализованностью. Для получения пресной воды высокого качества используют эффективные мембранные технологии. Однако, после их применения образуется концентрат, сброс которого в систему канализирования строго не допустим. Для обезвреживания концентрата в работе предложен реагентный метод десульфатации.

Ключевые слова: десульфатация, обратноосмотическая установка, концентрат.

NEUTRALIZATION OF THE REVERSE OSMOSIS PLANT CONCENTRATE

Students: Knutova E.S. (gr.631-M 21), Gurevich V.A. (gr.6101-21), Nagimov D.S. (gr.6101-21).

Scientific supervisors: Ph.D., Associate professor Balymova E.S., art. Akhmadullina F.Y.

Department of Industrial Biotechnology

Abstract: natural waters that are currently used in the mode of water use and water consumption do not meet the standards of fresh water. As a result, we observe the active use of groundwater, which is characterized by high mineralization. Efficient membrane technologies are used to obtain high-quality fresh water. However, after their application, a concentrate is formed, the discharge of which into the sewage system is strictly prohibited. To neutralize the concentrate, a reagent desulfation method is proposed in the work.

Keywords: desulfatation, reverse osmosis installation, concentrate.

Самым ценным мировым ресурсом является вода. Для существования всего живого необходим круговорот воды в природе. Сейчас активно расчет потребность в пресной воде. Однако, пресная вода должна соответствовать определенным нормативным требованиям. Природные воды, которые используются в режиме водопотребления и водопользования, не соответствуют требуемым условиям. В связи с этим, сейчас активно используются подземные воды для получения пресной воды, однако, они характеризуются высоким содержанием минеральных солей. Поэтому сейчас стали использовать обратноосмотические установки для получения пресной воды высокого качества. Однако, при использовании данной установки образуется концентрат, сброс которого в систему канализирования строго не допустим.

Целью работы является обезвреживание концентрата обратноосмотической установки.

Изучение научно-технической литературы показало, что для обезвреживания полученного концентрата, наиболее эффективным методом является реагентный из-за следующих преимуществ: возможность использовать для разного объема вод, минимальная энергоемкость и материалоемкость, легкость аппаратурного оформления [1]. Реагентный метод заключается в обработке концентрата реагентом с последующим осаждением малорастворимых сульфатов [2].

Объектом исследования является пробы концентрата промышленной обратноосмотической установки.

Исследования проводили с Ba-содержащим реагентом, учитывая, что образующийся осадок – сульфат бария из-за очень низкой растворимости в воде не является токсичным для биоты [3]. Экспериментальные работы проводили с 10% раствором $BaCl_2$ марки ХЧ. Количество Ba-содержащего реагента, необходимое для обезвреживания концентрата, рассчитывали на основании эквимолярного соотношения реагирующих масс (учитывая только реакцию с сульфатами).

Эксперимент предусматривал варьирование продолжительности процесса обработки концентрата от 0,5 до 1,5 ч. После обработки концентрата реагентом в течение 0,5; 1 и 1,5 ч реакционную массу центрифугировали в течение 5 мин при

4000 об/мин для отделения осадка, с последующим определением остаточного содержания сульфатов в фугате (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание сульфатов в концентрате до и после обработки, мг/л

Опыт	Исходный концентрат	Продолжительность обработки реагентом		
		0,5 ч	1 ч	1,5 ч
1	1400	898,1	492,8	164,3
2	1395	901,3	496,1	161,2
Среднее	1397,5	899,7	494,45	162,75

Согласно полученным данным:

1. Увеличение продолжительности обработки повышает эффективность процесса десульфатации концентрата (рисунок 1);

2. Доказано, что при продолжительности обработки концентрата в течение 1,5 ч достигается содержание сульфатов в пределах 165 мг/л, что практически в 2 раза ниже требуемой и допустимой для сброса в систему канализирования (300 мг/л).

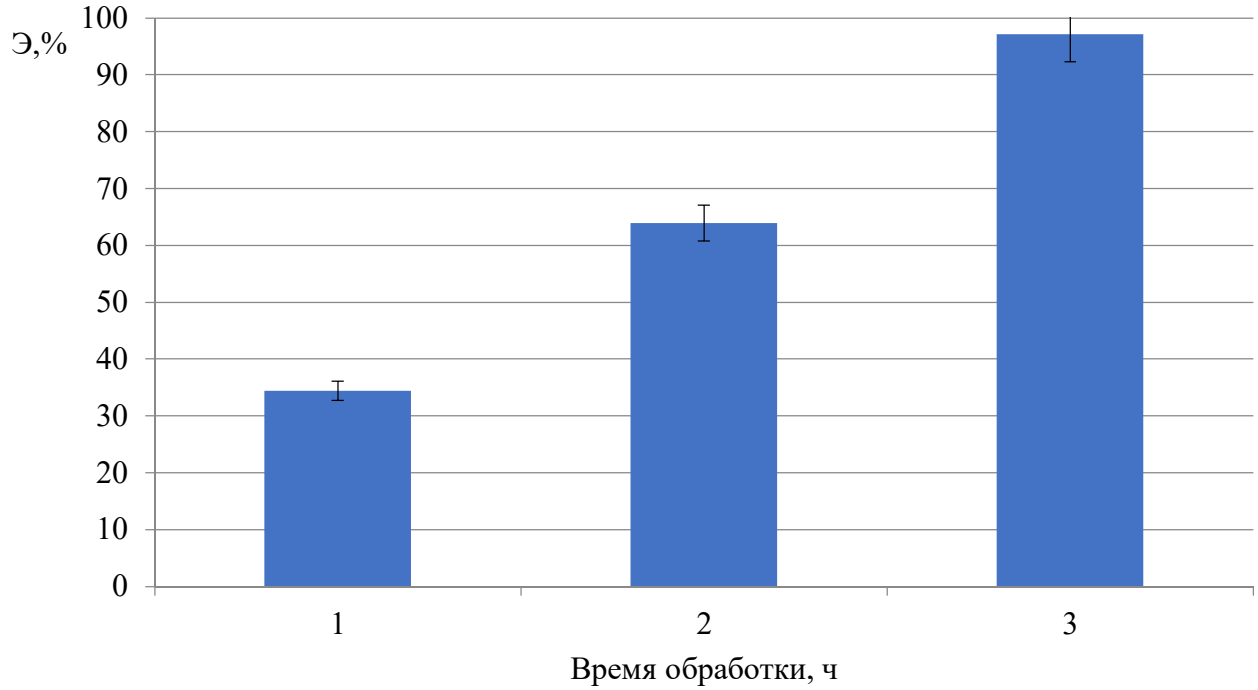


Рисунок 1 – Эффективность очистки при различном времени обработки

Учитывая, что реакция протекает не до конца (остаточное содержание сульфатов > 100 мг/л), а также токсичность бария, были проведены дополнительные эксперименты, целью которых являлось изучение влияния соотношений реагирующих компонентов системы «концентрат: реагент» на содержание сульфатов и бария в обработанном реагентом концентрате (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние соотношения реагирующих масс на остаточное содержание SO_4^{2-} и Ba^{2+} в обработанном концентрате

Условия проведения эксперимента	Соотношения реагирующих масс	Концентрация мг/л			
		SO_4^{2-}			Ba^{2+}
		C_0	$C_к$	Э, %	$C_к$
Реагент – 10% раствор $BaCl_2$ Продолжительность обработки Т – 1час Центрифугирование: 4000 об/мин, 5 мин	1:1	1397,5 ± 69,88	40,6 ± 2,03	97,1	5,89 ± 0,29
	1:0,9		98,7 ± 4,94	92,95	3,52 ± 0,18

Как видно из табличных данных, при исходной концентрации сульфатов в концентрате 1400 мг/л даже при снижении дозы реагента до соотношения 1:0,9 обеспечивается остаточное содержание сульфатов в обработанном стоке, не превышающее 300 мг/л. Но при этом существенно уменьшится содержание ионов бария, что снижает экологические риски, связанные со сбросом стока после процесса десульфатации в систему канализирования.

Показано, что использование Ba-содержащих реагентов позволяет эффективно обезвредить сульфатные концентраты обратноосмотических установок.

Список литературы:

1. Ахмадуллина Ф. Ю. Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов. Теоретические основы, материальные расчеты. // Ахмадуллина Ф. Ю., Федотова Л. А., Закиров Р. К. – 2016

2. Реми, Г. Курс неорганической химии: в 2 т. Т.1: учебное пособие / Г.Реми: - М.: Изд-во ИИЛ, 1963. - 595-597 с.

3. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие: самост. учеб. электрон. изд. / А. П. Карманов, И. Н. Полина; Сыктлесн. ин-т. Электрон. дан. – Сыктывкар: СЛИ, 2015. – Режим доступа: http://lib.sfi.komi.com. – Загл. с экрана.

УДК 628.35, 579.63

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕТЕРОТРОФНОЙ НИТРИФИКАЦИИ-АЭРОБНОЙ ДЕНИТРИФИКАЦИИ И ТРАДИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ БИОТРАНСФОРМАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА

Студенты: Куценко А.И. (6121-21), Сабрекова Э.И. (6121-21), Кириллова Н.И. (аспирант)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Вдовина Т.В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: перед сооружениями биологической очистки сточных вод ставятся задачи глубокого удаления азота. Основной путь биотрансформации соединений азота (аэробная автотрофная нитрификация с последующей аноксической гетеротрофной денитрификацией) в традиционных системах аэробной очистки требует дополнительных бескислородных условий, что приводит к увеличению затрат и проблемам с акклиматизацией биомассы. Открытие альтернативных путей конверсии азота, в частности гетеротрофной нитрификации и аэробной денитрификации могут внести значительный вклад в глубокое удаление азота в конкретных условиях окружающей среды. В работе представлен сравнительный анализ гетеротрофной нитрификации с аэробной денитрификацией и традиционных процессов биотрансформации соединений азота и краткое описание практических аспектов этих процессов.

Ключевые слова: глубокое удаление азота, биотрансформация соединений азота, автотрофная нитрификация, анаэробная денитрификация, гетеротрофная нитрификация, аэробная денитрификация.

COMPARATIVE ANALYSIS OF HETEROTROPHIC NITRIFICATION-AEROBIC DENITRIFICATION AND TRADITIONAL PROCESSES OF NITROGEN COMPOUNDS BIOTRANSFORMATION

Students: Kutsenko A.I. (6121-21), Sabrekova E.I. (6121-21), Kirillova N.I. (post-graduate student)
Scientific adviser PhD, Associate Professor Vdovina T.V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Biological wastewater treatment plants facilities are tasked with deep nitrogen removal. The main pathway of nitrogen compounds biotransformation (aerobic autotrophic nitrification followed by anoxic heterotrophic denitrification) in traditional aerobic treatment systems requires additional anoxic conditions, which leads to increased costs and problems with biomass acclimatization. The discovery of alternative nitrogen conversion pathways, in particular heterotrophic nitrification and aerobic denitrification, can make a significant contribution to deep nitrogen removal under specific environmental conditions. The paper presents a comparative analysis of

heterotrophic nitrification with aerobic denitrification and traditional processes of nitrogen compounds biotransformation and summary of these processes practical aspects.

Keywords: deep nitrogen removal, biotransformation of nitrogen compounds, autotrophic nitrification, anaerobic denitrification, heterotrophic nitrification, aerobic denitrification.

Наиболее широко изученным механизмом биотрансформации соединений азота в системах биологической очистки сточных вод является традиционная автотрофная нитрификация с последующей анаэробной денитрификацией. Эти два процесса осуществляются микроорганизмами с различной потребностью в кислороде. Нитрификация протекает в две фазы. В первой фазе происходит окисление аммиака до нитрита благодаря аммонийокисляющим бактериям, вторая фаза осуществляется нитроокисляющими бактериями, которые окисляют нитрит до нитрата. Обе группы бактерий являются аэробными по своей природе. Аммонийокисляющие и нитроокисляющие бактерии – это медленно растущие хемолитоавтотрофные организмы, принадлежащие в частности к родам *Nitrosomonas, Nitrosococcus* (АОБ) и *Nitrobacter, Nitrospira* (НОБ), осуществляющие нитрификацию в мезофильном диапазоне температур и при нейтральном или щелочном pH.

Денитрификация представляет собой поэтапное восстановление нитрата до газообразного азота и осуществляется денитрифицирующими бактериями в анаэробных условиях.

Различные потребности в кислороде и источниках углерода бактерий, участвующих в описанных процессах нитрификации и денитрификации, обусловливают ряд технологических сложностей. Аэробные и аноксидные условия могут чередоваться. Чередование может быть резервуарным, пространственным или временным. Чередование резервуаров предполагает раздельное использование оксидных и аноксидных резервуаров и влечет за собой дополнительные проектировочные и эксплуатационные расходы на систему очистки. В качестве альтернативы сточные воды после очистки в процессе нитрификации могут быть переработаны и использованы повторно для денитрификации путем пространственного или временного регулирования схемы аэрации в резервуаре. Поддержание аэробных и аноксидных условий является критически важным и требует квалифицированного персонала.

Другой недостаток традиционной схемы нитрификации-денитрификация встречается в сточных водах с низким содержанием углерода (соотношение $ХПК_С$:N < 2,86 ХПК/ г N стехиометрическое значение для полной гетеротрофной денитрификации), где для осуществления гетеротрофной денитрификации после нитрификации неизбежно появление дополнительного органического вещества. Отфильтрованные неочищенные сточные воды иногда используются в качестве внутреннего источника углерода, но засорение фильтров является в этом случае основной практической проблемой.

Другие недостатки традиционного метода связаны с особенностями автотрофных нитрифицирующих бактерий, которые очень чувствительны к колебаниям концентрации аммония и органических веществ в сточных водах. Скорость нитрификации крайне низкая. Однако гетеротрофные денитрификаторы являются быстрорастущими бактериями. Но в процессе их работы образуется большое количество избыточного ила, что увеличивает стоимость очистки и утилизации.

Закись азота, образующаяся в качестве побочного продукта в процессах удаления азота в ходе нитрификации и денитрификации, является парниковым газом, потенциал глобального потепления которого в 300 раз выше, чем у углекислого газа.

В целом, традиционный процесс биотрансформации соединений азота с использованием нитрификаторов и денитрификаторов считается экологически нерациональным из-за образования осадка, потребления энергии и выбросов парниковых газов. Эти недостатки могут ограничивать использование традиционной схемы нитрификации-денитрификации для усовершенствованной третичной очистки сточных вод от соединений азота и подчеркивают необходимость разработки альтернативных стратегий удаления этих соединений.

Одной из таких альтернативных стратегий биотрансформации соединений азота является гетеротрофная нитрификация с аэробной денитрификацией. Эти процессы могут осуществляться одновременно рядом микроорганизмов, условно называемыми гетеротрофными нитрификаторами-аэробными денитрификаторами.

Аэробная денитрификация осуществляется аэробными денитрификаторами в присутствии кислорода, где кислород и нитрат одновременно используются в качестве акцепторов электронов из-за узкого места в электронно-транспортной системе, что приводит к передаче избытка электронов денитрифицирующим ферментам. Эти микроорганизмы характеризуются наличием фермента периплазматической нитратредуктазы. Аэробные денитрификаторы могут осуществлять аэробный дыхательный процесс, в котором нитрат постепенно преобразуется в N_2 ($NO_3^- \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO \rightarrow N_2O \rightarrow N_2$), используя нитратредуктазу (Nar или Nao), нитритредуктазу (Nir), редуктазу оксида азота (Nor) и редуктазу закиси азота (Nos). Полная денитрификация до газообразного азота требует присутствия всех четырех ферментов в клетках в активном состоянии.

Процесс аэробной денитрификации обладает рядом преимуществ. Так, денитрификация, проводимая в аэробных условиях, устраняет необходимость в отделении резервуара от реакции нитрификации. Количество образующегося осадка меньше, по сравнению с обычной реакцией нитрификации–денитрификации. Щелочность, образующаяся в ходе реакции денитрификации, частично компенсирует щелочность, потребляемую при нитрификации, тем самым снижая потребность в компенсации щелочности. Многие аэробные денитрификаторы также способны осуществлять гетеротрофную нитрификацию.

Это значительно снижает сложность процесса, поскольку как нитрификацию, так и денитрификацию можно проводить в одинаковых условиях в одном резервуаре одновременно.

Факторы, влияющие на эффективное протекание процессов гетеротрофной нитрификации с аэробной денитрификацией:

1. Выбор источника углерода варьируется от штамма к штамму. Изучается возможность твердофазной денитрификации с использованием биоразлагаемого твердого субстрата.

2. Соотношение C/N. Оптимальное соотношение составляет 8:10. Микроорганизмы, способные удалять азотные соединения при очень высоком соотношении C/N, идеально подходят для использования в сточных водах с высокой нагрузкой по органическим веществам.

3. Растворенный кислород. Влияние концентрации растворенного кислорода на удаление нитратов в значительной степени зависит от конкретного вида микроорганизма, например, максимально допустимая концентрация кислорода для *P. denitrificans* составляет всего 2,2 мг/л, тогда как для *Agrobacterium* ограничивающей протекание процесса денитрификации становится концентрация растворенного кислорода 7-8 мг/л. Было установлено, что на реальных очистных сооружениях оптимальная концентрация для удаления азота составляет 0,15–0,35 мг/л в мембранных биореакторах и 1,5 мг/л в аэробном реакторе с гранулированным илом.

4. Температура. Большинство бактерий, осуществляющих процессы гетеротрофной нитрификации с аэробной денитрификацией способны эффективно существовать в мезофильном диапазоне температур, были выявлены бактерии, способные эффективно удалять азот при низких и высоких температурах.

5. pH. От нейтрального до щелочного pH (7-8) является оптимальным для большинства бактерий, осуществляющих процессы гетеротрофной нитрификации с аэробной денитрификацией. Обнаружены бактерии, способные осуществлять эффективную аэробную денитрификацию при pH до 11.

Бактерии, способные осуществлять одновременную нитрификацию и денитрификацию, обнаружены на существующих биологических очистных сооружениях. Режимы работы включают резервуарные реакторы с непрерывным перемешиванием или реакторы периодического действия с последовательным перемешиванием, а также мембранные процессы.

Альтернативные процессы удаления азота, такие как гетеротрофная нитрификация с аэробной денитрификацией, обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционной нитрификацией-денитрификацией для очистки сточных вод.

В таблице 1 представлено краткое описание практических аспектов различных процессов удаления азота при очистке сточных вод.

Таблица 1 - Сравнительный анализ гетеротрофной нитрификации-аэробной денитрификации и традиционных процессов биотрансформации соединений азота

Параметр	Автотрофная нитрификация + анаэробная денитрификация	Гетеротрофная нитрификация + аэробная денитрификация
Потребность в кислородных и бескислородных зонах	Да	Нет
Образование осадка	Высокое	Низкое
Затраты на аэрацию	Высокие	Низкие
Добавление источника углерода	Да	Нет
Потребность в буфере	Высокая	Низкая
Выделение N_2O	Высокое	Низкое
Другие преимущества		•Меньше проблем с акклиматизацией •Высокая скорость нитрификации-денитрификации
Основные недостатки	Потребность в достаточном количестве легкоокисляемых субстратов	Усилия по селекции микроорганизмов в процессе квалифицированной эксплуатации

Таким образом, при некоторых конструктивных и технологических модификациях, существующие системы биологической очистки сточных вод могут быть использованы для эффективного удаления азота наряду с удалением легкоокисляемых органических веществ при минимальных дополнительных затратах. Эти процессы могут обеспечить экономически эффективные и экологически устойчивые решения для управления процессами водоотведения и, вероятно, будут внедрены в полном масштабе в ближайшие годы.

Список литературы:

1. Holmes, D.E. Nitrogen cycling during wastewater treatment / D.E. Holmes, Y. Dang, J.A.Smith // Advances in Applied Microbiology. – 2019. – V. 106. – p. 113-192. DOI: 10.1016/bs.aambs.2018.10.003

2. Innovations in Environmental Biotechnology / S. Arora, K. Ashwani, S. Ogita, Y. Yuan-Yeu – Springer Singapore, 2022. – 950 c.

УДК 628.315.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ В ПРАКТИКЕ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Студент: Лизункова Д.А.(6101-21)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Вдовина Т.В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: В системах доочистки сточных вод наиболее технологически адаптированными в настоящее время являются сорбционные фильтры. Проведены экспериментальные исследования, моделирующие процесс доочистки сточных вод от ионов аммония и фосфат-ионов в фильтре, заполненном активированным уголь. Получены результаты оценки сорбционной емкости активированного угля в системе доочистки модельного раствора коммунально- бытовых сточных вод: 0,36 мг NH_4^+/г С актив. и 0,078 мг PO_4^{3-}/г С актив.

Ключевые слова: фильтрация, адсорбция, доочистка, сточные воды, активированный уголь, ионы аммония, фосфат-ионы, сорбционная емкость.

PROSPECTS FOR CARBON FILTERS APPLICATION IN THE PRACTICE OF WASTEWATER POST-TREATMENT

Student: Lizunkova D.A.(6101-21)
Scientific adviser PhD, Associate Professor Vdovina T.V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Nowadays sorption filters are the most technologically adapted in post-treatment systems. Experimental studies have been carried out simulating the process of wastewater treatment from ammonium ions and phosphate ions in a filter filled with activated carbon. The results of assessing the sorption capacity of activated carbon in the post-treatment system of a model solution of municipal wastewater were obtained: 0.36 mg NH_4^+ /g C active. and 0.078 mg PO_4^{3-} /g C active.

Keywords: filtration, adsorption, post-treatment, wastewater, activated carbon, ammonium ions, phosphate ions, sorption capacity

Биологическая очистка сточных вод является одним из наиболее эффективных способов очистки загрязненной воды перед ее возвращением в природную среду. Однако на практике процессы биологической очистки не всегда обеспечивают требуемое качество очистки. При этом перед биологическими очистными сооружениями ставятся задачи глубокого удаления загрязняющих веществ, что предполагает использование, в том числе технологий доочистки.

Целью доочистки сточных вод является минимизация техногенного воздействия на водные объекты, предотвращение загрязнения природных экосистем и обеспечение безопасности водопользования.

К преимуществам доочистки относят:

1) обеспечение высокого качества очистки сточных вод и соответствия нормам качества воды перед их возвращением в природу или повторным использованием;

2) снижение загрязнения окружающей среды и защита экосистем от негативного воздействия загрязнений;

3) улучшение долговременной стабильности и эффективности работы очистных сооружений [1].

В настоящее время среди методов доочистки сточных вод выделяют фильтрование, адсорбцию, коагуляцию, флотацию, ультра- и гиперфильтрацию, электродиализ, ионный обмен. Наиболее перспективным и технологически адаптированным является использование процессов фильтрации с использованием адсорбентов в качестве загрузочных материалов фильтров [2].

В качестве загрузочных материалов фильтров доочистки могут быть использованы различные материалы, в зависимости от типа системы фильтрации и целей обработки воды. Фильтры по виду фильтрующей среды делят на тканевые, сетчатые, каркасные, намывные и зернистые. Для загрузки фильтров доочистки могут быть использованы, в частности, активированный уголь, кварцевый песок, дробленый антрацит, керамзит, горелые породы, керамическая крошка, доменные шлаки, природный цеолит и др. [3].

Активированный уголь является высокопористым материалом с большой площадью поверхности, на которой могут адсорбироваться загрязняющие вещества, что позволяет рассматривать его в качестве эффективного адсорбента и перспективного загрузочного материала фильтров доочистки. К важным свойствам данного пористого материала относятся также возможность регенерации и высокая эффективность в поглощении широкого спектра загрязнителей [4,5].

Цель данной работы заключалась в определении адсорбционной емкости активированного угля для оценки его потенциала в удалении биогенных элементов при использовании в качестве загрузочных материалов фильтров доочистки.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований рассматривался модельный раствор сточных вод после биологической очистки, следующего состава: NH_4Cl– 0,12 г/дм^3, K_2HPO_4 – 0,06 г/дм^3.

В качестве фильтрующего материала для загрузки фильтра использовался активированный уголь, представляющий собой твердый пористый материал. Средний диаметр частиц угля составлял 3 мм, насыпная плотность – 0, 242 г/см^3.

Фильтр доочистки представлял собой выполненный из полипропилена цилиндрический резервуар высотой – 21,0 см и диаметром 10,7 см, заполненный активированным углем (рисунок 1).

Внутри цилиндра размещалась полая трубка, через которую очищаемая вода подавалась в нижнюю часть фильтра, проходила через слой адсорбента снизу вверх и выводилась через отверстие в верхней части зоны, заполненной загрузкой. Фильтр работал в режиме рециркуляции. Средняя скорость рециркуляции, обеспечиваемая центробежным насосом, составляла 34,5 мл/с.

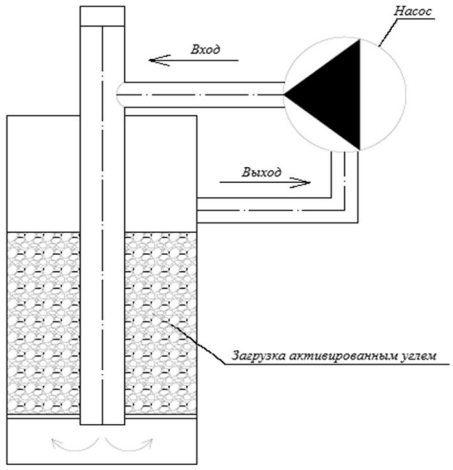


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки фильтра доочистки

Для оценки адсорбционной емкости активированного угла в отношении биогенных загрязняющих компонентов оценивали изменение концентрации ионов в условиях отъёмно-доливного процесса. Каждый раз после осуществления десорбции фосфат-ионов или ионов аммония производили слив всего объема воды из резервуара фильтра и заливали свежий модельный раствор. Каждые 15 минут осуществлялся отбор проб для оценки изменения концентраций ионов аммония и фосфат ионов в очищенной воде, измеряемых согласно стандартным методикам ПНД Ф 14.1:2:3.1-95 и ПНД Ф 14.1:2:4.248-07.

Результаты и их обсуждение

Результаты оценки изменения концентраций фосфат-ионов и ионов аммония представлены на рисунках 2 и 3.

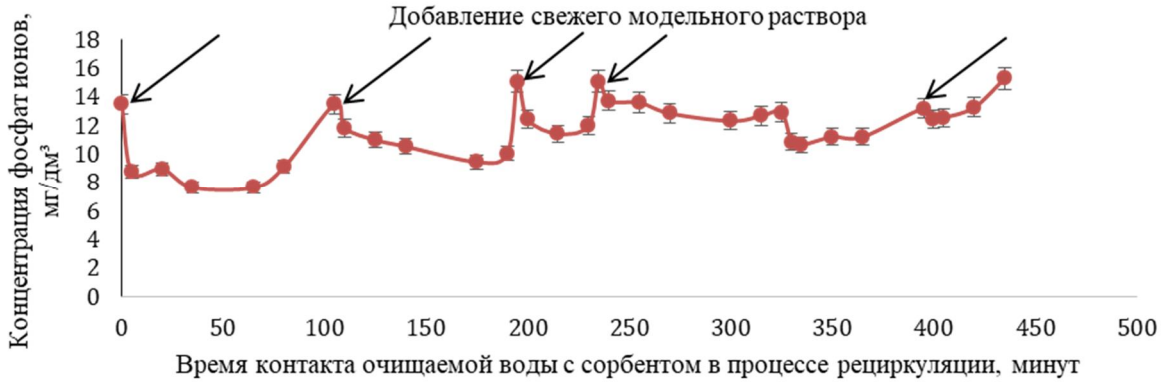


Рисунок 2 - Изменение концентрации фосфат-ионов в условиях отъёмно-доливного процесса доочистки

Согласно полученным результатам, в процессе рециркуляции модельного раствора сточной воды за 400 минут экспериментальных исследований с заменой модельного раствора на свежий, после каждого случая десорбции, в обще сложности было удалено 16,5 мг фосфат-ионов. На протяжении дальнейших исследований адсорбции фосфат ионов на наблюдалось. На основании проведенных экспериментальных исследований определена сорбционная емкость активированного угля - 0,078 мг PO43-/ г С актив.

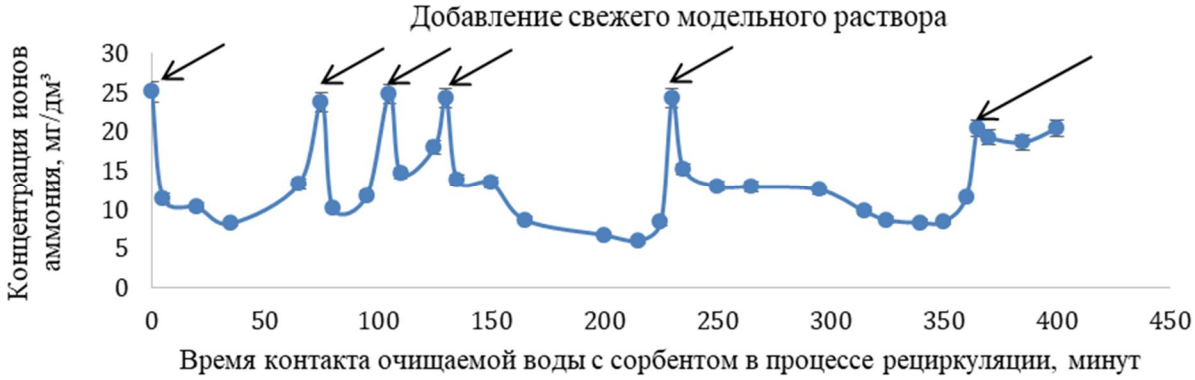


Рисунок 3 - Изменение концентрации ионов аммония в условиях отъёмно-доливного процесса доочистки

Согласно полученным результатам, в процессе рециркуляции модельного раствора сточной воды за 400 минут экспериментальных исследований с заменой модельного раствора на свежий, после каждого случая десорбции, в обще сложности было удалено 76,7 мг ионов аммония. На протяжении дальнейших исследований адсорбции ионов аммония не наблюдалось. На основании проведенных экспериментальных исследований определена сорбционная емкость активированного угля - 0,36 мг NH4+/ г С актив.

Таким образом, в условиях доочистки модельного раствора сточных вод, содержащего загрязняющие компоненты в форме ионов аммония и фосфат ионов, адсорбционная емкость активированного угля составила 0,36 мг NH4+/ г С актив. и 0,078 мг PO43-/ г С актив.

Список литературы:

1. Акименко, Н. Ю. Современные методы очистки и доочистки городских сточных вод / Н. Ю. Акименко, В. Ю. Пиженков // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. – 2020. – № 1. – С. 225-228.

2. Урецкий, Е. А. Исследование работы узла сорбционной доочистки сточных вод с использованием намывных сорбционных фильтров / Е. А. Урецкий, И. В. Николенко, В. В. Мороз // Строительство и техногенная безопасность. – 2021. – № 23(75). – С. 67-78.

3. Журавлева, И.В. Проектирование сооружений доочистки и дезинфекции сточных вод: методические указания к курсовому и дипломному проектированию/ И.В. Журавлева. – Воронеж. 2013. – 34с.

4. Фомин, С.Н. Очистка бытовых сточных вод двухступенчатым фильтрованием: Учебное пособие/С.Н. Фомин, М.И. Коробко. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000 – 64 с.

5. Голубчиков, О. А. Органический практикум: учеб. пособие / О. А. Голубчиков, Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014 – 240 с.

УДК: 677.01

АНАЛИЗ ВПИТЫВАЕМОСТИ КОНОПЛЯНОГО ВОЛОКНА ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАДИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Студенты: Лутова Д.А., Захарова А.Н.
Научный руководитель: доцент кафедры МИ Лисаневич М.С.
Кафедра Медицинской Инженерии

Аннотация: Проведен эксперимент: измерена впитываемость различных материалов и конопляного волокна по ГОСТ Р 54872–2011 Полотна нетканые и изделия из них. Методы определения впитываемости. Осуществлен сравнительный анализ конопляного волокна по сравнению с традиционными материалами (ватой, бинтом). В ходе проведения эксперимента и на основании полученных данных выявлено, что впитываемость конопляного волокна в 1,47 раз больше по сравнению с медицинским бинтом. Обоснована возможность применения конопляного волокна в медицинских изделиях. Для расширения спектра применения в медицине необходимо подробное изучение его свойств с целью усовершенствования и улучшения показателя впитываемости.

Ключевые слова: конопляное волокно, вата, бинт, медицина, впитываемость, раневые повязки

ANALYSIS OF HEMP FIBER ABSORPTION COMPARED TO TRADITIONAL MATERIALS FOR THE CREATION OF MEDICAL PRODUCTS

Students: Lutova D.A., Zakharova A.N.
Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Mechanical Engineering Lisanevich M.S.
Department of Medical Engineering

Abstract: An experiment was carried out: the absorbency of various materials and hemp fiber was measured in accordance with GOST R 54872–2011 Non-woven fabrics and products made from them. Methods for determining absorbency. A comparative analysis of hemp fiber was carried out in comparison with traditional

materials (wadding, bandage). During the experiment and based on the data obtained, it was revealed that the absorption of hemp fiber is 1.47 times greater compared to a medical bandage. The possibility of using hemp fiber in medical products is substantiated. To expand the range of applications in medicine, a detailed study of its properties is necessary in order to improve and improve the absorption rate.

Key words: hemp fiber, cotton wool, bandage, medicine, absorbency, wound dressings

Актуальность:

Изучение различных свойств для разработки изделий из конопляного волокна является востребованным направлением, так как оно обладает рядом преимуществ, позволяющим активно применять его в медицине (например, в качестве раневых повязок). Среди преимуществ конопляного волокна можно выделить следующие: хорошая впитываемость, экологичность, гиппоаллергенность. Также конопляное волокно отечественного производства и является доступным для применения. Выращивание и переработка конопли охватывают идею низкоуглеродного решения, 1 га одного сезона выращивания конопли может поглотить около 10 т CO 2 из атмосферы в зависимости от сорта растения. Конопля является примером безотходного использования биоматериала. В промышленной конопле содержится каннабидиол, который обуславливает антибактериальную активность данного растения. Многие исследователи изучали влияние каннабидиола на здоровье человека. Зарубежные ученые Малкольм П. Челия и соавторы в своем исследовании обнаружили, что каннабидиол действует как анальгетик, способствуя заживлению ран при буллезном эпидермолизе. Буллезный эпидермолиз – редкое кожное заболевание с образованием пузырей. В обсервационном исследовании сообщается о 3 случаях самостоятельного местного применения каннабидиола у пациентов с буллезным эпидермолизом. Все трое сообщили о более быстром заживлении ран, меньшем образовании волдырей и уменьшении боли. Для получения конопляных волокон используется специальный сорт конопли – посевная или техническая культура. Необходимо отметить, что выращивание конопли в промышленных целях регулируется Федеральным законом "О наркотических средствах и психотропных веществах" от 08.01.1998 № 3-ФЗ. В нем четко регламентируется культивирование и выращивание конопли в научных, медицинских и промышленных целях, не связанных с изготовлением наркотических веществ. Для медицинских повязок помимо антибактериальной активности важной характеристикой является максимальное количество жидкости (экссудата или выделений из раны), которое может впитать повязка. Оптимальная впитываемость материала помогает предотвратить эффект мокнущей кожи в области поврежденной поверхности, которая очень медленно заживает. Рана в этот момент подвержена риску инфицирования. Поэтому использование и подробное изучение свойств конопляного волокна для

разработки медицинских изделий является новым и активно развивающимся направлением [1-11].

Целью данной работы было проанализировать показатель впитываемости конопляного волокна по сравнению с аналогами (медицинскими бинтом, ватой).

Эксперименты для сравнительного анализа были проведены в Казанском национальном исследовательском технологическом университете ФГБОУ ВПО «КНИТУ» на кафедре Медицинской инженерии (МИ) в испытательном центре «Нетканые материалы».

Материалы и методы

Объект испытаний – конопляное волокно (производство - РТ, АО «Нэфис Косметикс»)

Сущность метода определения впитываемости полотна заключалась в измерении количества жидкости, удерживаемой полоской испытуемой пробы за определенное число погружений и дренажа. Испытание на абсорбционную емкость полотна проводили по ГОСТ Р 54872–2011 Полотна нетканые и изделия из них. Методы определения впитываемости

Показатель впитываемости в процентах для каждой пробы или проб был вычислен по формуле:

$$LAC = ((m_м - m_c)/ m_c) * 100, \qquad (1)$$

где m_c – масса сухой пробы, г;

$m_м$ – масса испытуемой пробы (проб) и поглощенной жидкости в конце испытания, г

Таблица 1 - Значения впитываемости ваты, бинта и конопляного волокна

Параметр	Конопляное волокно	Вата	Бинт
Впитываемость, %	955	1281	870

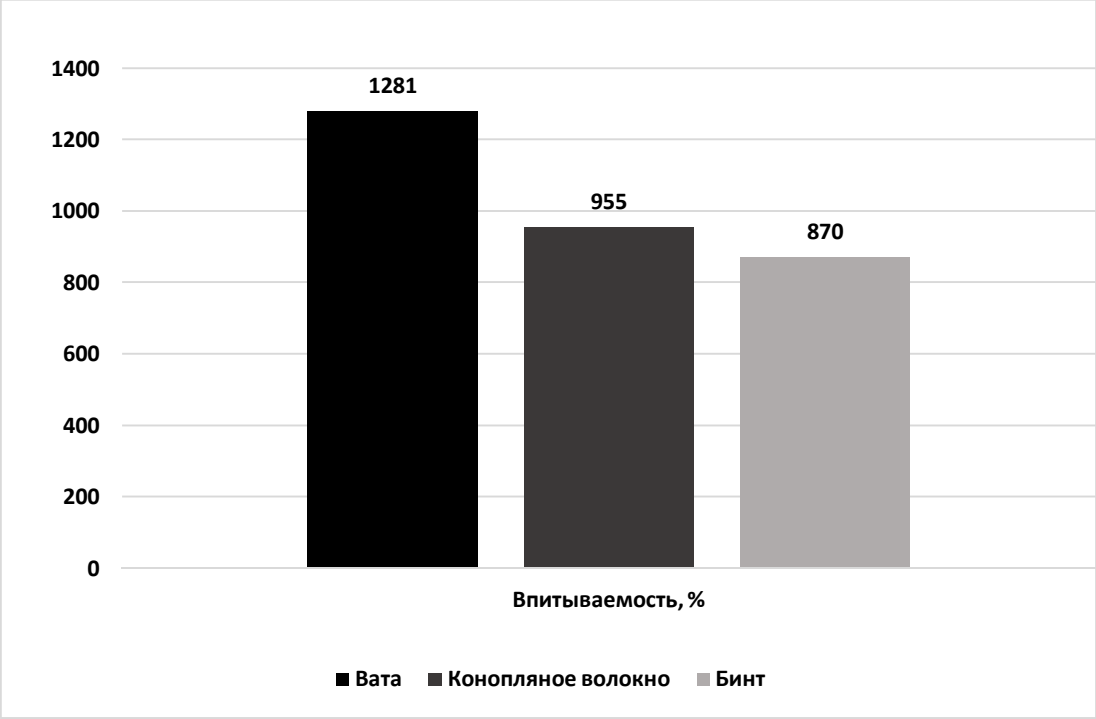


Рисунок 1 – График впитываемости, % (конопляное волокно, бинт и вата)

Анализируя полученные данные, можно получить следующий вывод: впитываемость конопляного волокна в 1,47 раз больше по сравнению с медицинским бинтом (у бинта – 870 %, у конопляного волокна – 955 %). У ваты впитываемость 1281 %; что в 1,34 раз больше, чем у конопляного волокна (таблица 1, рисунок 1).

Возможно, что проведение предварительной обработки конопляного волокна повысит показатель впитываемости. Это позволит улучшать свойства волокон для применения в медицинских изделиях. На данный момент проводятся исследования в этой области в Казанском национальном исследовательском технологическом университете ФГБОУ ВПО «КНИТУ» на кафедре Медицинской инженерии (МИ) в испытательном центре «Нетканые материалы» для расширения спектра применения конопляного волокна в медицине.

Список литературы:

1. Лисаневич, М. С. Исследование потребительских характеристик материалов Холлофайбер® для раневых покрытий / М. С. Лисаневич, Р. Ю. Галимзянова // Бутлеровские сообщения. – 2021. – Т. 67, № 8. – С. 42-46.

2. Апполонова, Д. К. Раневые покрытия на основе полиэфирных нетканых материалов / Д. К. Апполонова, М. С. Лисаневич // Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности: Сборник статей Всероссийская научно-техническая конференция, Казань, 14–15 ноября 2019 года / под. ред. Л. Н.

Абуталиповой. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. – С. 51-53.

3. Сакошев Е.Г., Блазнов Ф.Н. «Анализ свойств и области применения растительных волокон» // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 90-летнему юбилею академика Саковича Г.В. - «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности». Изд.: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (Барнаул) – 2021, с. 169-179

4. Khan B. A., Warner P., and Wang H. «Antibacterial properties of hemp and other natural fibre plants: A review» // BioRes – 2014,9(2),3642-3659.

5. Crini, G., Lichtfouse, E., Chanet, G. et al. «Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: a review» // Environ Chem Lett – 2020, 18, 1451–1476.

6. Федеральный закон от 8 января 1998 г. N 3-ФЗ "О наркотических средствах и психотропных веществах" // Собрание законодательства РФ.

7. Zimniewska M., Pawlaczyk M., Romanowska B., Gryszczyńska A., Kwiatkowska E., Przybylska P. «Bioactive Hemp Clothing Modified with Cannabidiol (CBD) Cannabis sativa L. Extract» // Materials (Basel) - 2021 Oct.13, 14(20):6031

8. Appendino G., Gibbons S., Giana A., Pagani A., Grassi G., Stavri M., Smith E., Rahman MM. «Antibacterial cannabinoids from Cannabis sativa: a structure-activity study». J Nat Prod. 2008 Aug; 71(8):1427-30.

9. Malcolm P. Chelliah BA, Zachary Zinn MD, Phoung Khuu MD, Joyce M. C. Teng MD «Self-initiated use of topical cannabidiol oil for epidermolysis bullosa» // Pediatric Dermatology, July/August 2018, 35(4),e 224-e227.

10. Palmieri B, Laurino C, Vadalà M. «A therapeutic effect of cbd-enriched ointment in inflammatory skin diseases and cutaneous scars» // Clin Ter. – 2019, Mar-Apr;170(2):e93-e99.

11. ГОСТ Р 54872 - 2011. Полотна нетканые и изделия из них. Методы определения впитываемости. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://files.stroyinf.ru/Data/517/51722.pdf (дата обращения: 26.09.2023)

УДК 664

ИЗМЕНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕССЕ ПРОРАСТАНИЯ

Бакалавр: Лучик Т.А.
Научный руководитель: к.х.н. доцент Ржечицкая Л.Э.
Кафедра пищевой биотехнологии

Аннотация: В работе проведен сравнительный анализ антиоксидантного потенциала зерновых культур: овса, пшеницы и ржи. Для оценки изменения антиоксидантной емкости этанольных извлечений зерновых при прорастании был выбран простой и репрезентативный фосфомолибденовый метод. Показано положительное влияние ультразвуковой гомогенизации на интенсификацию спиртовой экстракции фенольных соединений из зерна. Для спиртового экстракта с наибольшей суммарной антиоксидантной активностью был проведен качественный и количественный анализ. Методом ТСХ были идентифицированы фенольные кислоты (кофейная, галловая, кумаровая) и стиролы для спиртовых экстрактов голозерного овса и определено общее содержание фенольных соединений.

Ключевые слова: зерновые культуры, этанольная экстракция, суммарная антиоксидантная активность, фосфомолибденовый метод, метод FRAP, ультразвуковая обработка.

CHANGES IN THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CEREAL CROPS DURING GERMINATION

Bachelor student: Luchik T.A.
Scientific adviser PhD in Chemical Sciences Rzhechitskaya L.E.
Department of Food Biotechnology

Abstract: The work carried out a comparative analysis of the antioxidant potential of grain crops: oats, wheat, and rye. A simple and representative phosphomolybdenum method was chosen to evaluate the change in antioxidant capacity of ethanol extracts of cereals during germination. The positive effect of ultrasonic homogenization on the intensification of alcohol extraction of phenolic compounds from grain has been shown. Qualitative and quantitative analyzes were carried out for the alcoholic extract with the highest total antioxidant activity. The TLC method was used to identify phenolic acids (caffeic acid, gallic acid, coumaric acid) and styrenes for alcoholic extracts of hulless oats and determine the total content of phenolic compounds.

Key words: cereal crops, ethanolic extraction, summarized antioxidant activity, phosphomolybdenum method, FRAP method, ultrasonic treatment.

Неотъемлемой частью современной пищевой промышленности является использование антиоксидантов различной природы с целью повышения технологичности процесса производства и улучшения органолептических свойств пищевых продуктов. Наиболее часто для повышения хранимоспособности пищевых продуктов применяются синтетические антиоксиданты, как эффективные и относительно дешевые. В противовес синтетическим растет интерес к природным антиоксидантам, которые обладают

высокой активностью и проявляют при этом более низкую токсичность (или таковая отсутствует вовсе).

Перспективным источником природных антиоксидантов представляются зерновые культуры, которые богаты разнообразными биологически активными веществами (БАВ) [1]. Основная масса БАВ, главным образом фенольные соединения, проявляющих высокую антиоксидантную активность, содержится в оболочках и алейроновом слое зерновки и легко экстрагируется спиртами [2]. В связи этим подбор оптимальных условий спиртовой экстракции злаков, с целью выделения фенольных соединений, и метода для достоверной оценки антиоксидантного потенциала полученных извлечений представляется актуальным.

В работе были рассмотрены два спектрофотометрических метода, в основе которых лежит цветная реакция восстановления веществ с антиоксидантными свойствами: ионов железа (III) – FRAP с 1,10-фенантролином и молибдена (VI) – фосфомолибденовый. Выбранные методы просты и удобны в исполнении и обеспечивают получение достоверного результата. Кроме того, они позволяют учесть синергетический и антагонистический эффект всей суммы веществ с антиоксидантной активностью (АОА) через интегральный показатель, называемый суммарной антиоксидантной активностью (САА). Величину АОА выражали в миллиграммах стандарта на грамм сухих веществ исследуемого образца. В качестве стандарта использовали аскорбиновую кислоту. Уравнения калибровочных кривых:

$y=2,5806x+0,0045$, $R^2=0,9995$ — для фосфомолибденового метода

$y=0,0148x-0,0004$, $R^2=0,9985$ — для метода FRAP.

В качестве объекта исследования были выбраны следующие злаковые культуры: овес голозерный, овес пленчатый, пшеница и рожь. На их основе были приготовлены этанольные экстракты и проведен сравнительный анализ их антиоксидантного потенциала. Отработку экспериментальных методов на первом этапе вели на примере овса пленчатого.

Полученные значения САА этанольных экстрактов овса пленчатого с применением спектрофотметрических методов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Антиоксидантная активность спиртовых экстрактов проросшего и непроросшего зерна овса пленчатого

Растворитель	Гидромодуль	Температура экстракции, °С	Время, час	Скорость перемешивания, об. / мин
Этанол 95%	1:10	25	72	120

Параметры экстракции овса пленчатого приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры экстракции спиртовых экстрактов овса пленчатого

Растворитель	Гидромодуль	Температура экстракции, °С	Время, час	Скорость перемешивания, об. / мин
Этанол 95%	1:10	25	72	120

Более низкое значение величины САА для метода FRAP связано с тем, что после добавления фотометрического реактива и инкубирования исследуемого образца имело место образование осадка. Удаление осадка путем фильтрования приводило к снижению величины оптической плотности. В случае фосфомолибденового метода, после добавления фотометрического реактива и инкубирования исследуемого образца образование осадка не наблюдалось.

Так, в качестве основного метода оценки САА был выбран фосфомолибденовый метод, дающий репрезентативный результат несмотря на более длительный период инкубирования при более высокой температуре (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристики фотоколориметрических методов

Наименование метода	$T_{инк}$, °С	$\tau_{инк.}$, мин	Срок хранения реактива, сут.	Цвет раствора	Наличие осадка
FRAP	50	30	30	Светло-розовый	+
Фосфо-молибденовый	95	90	3	Желтовато-зеленый	–

В процессе прорастания зерна происходит накопление низкомолекулярных БАВ, которые, легче экстрагируются [3]. Поэтому на следующем этапе был проведен сравнительный анализ САА спиртовых экстрактов для пророщенного и непророщенного пленчатого овса. Овес предварительно замачивали в 6% растворе перекиси водорода и проращивали в течение трех суток. Пророщенное зерно подсушивали до влажности не выше 14 % и размалывали [3].

Глубина экстракции зависит от множества фактров. В эксперименте зерновые культуры (овес пленчатый) размалывали до частиц, проходящих через сито с диаметром ячеек 1 мм. Размолотое зерно заливали 90 % раствором этанола с гидромодулем 1:10. Для интенсификации процесса экстракции применяли ультразвуковой гомогенизатор. Режимы экстракции приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнительный анализ ССА экстрактов овса

Овес пленчатый	$T_{экстр.}$, °С	$\tau_{экст}$, сут.	САА, мг АК/ г сырья
1	2	3	4
без ультразвуковой гомогенизации (этанол 90%, гидромодуль 1:10)			
Непророщенный	25	1 сутки	3,17±0,332
		2 сутки	3,94±0,387
		3 сутки	4,21±0,204
Пророщенный		1 сутки	3,44±0,306
		2 сутки	4,08±0,236
		3 сутки	4,36±0,454
при ультразвуковой гомогенизации (этанол 90%, гидромодуль 1:10)			

Непроросшенный	21	10 мин	4,06±0,365
Пророщенный			5,02±0,336

Из приведенных данных следует, что при прорастании овса повышается суммарное содержание свободных веществ с антиоксидантными свойствами. А применение ультразвуковой обработки интенсифицирует их переход в раствор в процессе экстракции этанолом.

Отработанная методика определения АОА и способ экстракции с применением ультразвуковой гомогенизации были применены для анализа антиоксидантного потенциала различных зерновых культур (табл. 5).

Таблица 5 – Сравнительный анализ САА непроросшенных зерновых культур

Наименование сырья	Условия экстракции					САА, мг АК/ г сырья
	Растворитель	Гидромодуль	$\tau_{экст}$, ч	$T_{экстр}$, °С	ω, об./мин	
Пшеница	Этанол 95%	1:20	72	25	120	2,35±0,04
Пшеница	Этанол 90%	1:25	120	25	120	3,04±0,07
Рожь голозерная	Этанол 90%	1:25	120	25	120	2,90±0,02
Овес голозерный	Этанол 90%	1:25	120	25	120	8,13±0,58

Наибольшее значение антиоксидантной активности показал спиртовой экстракт овса голозерного, превышающий остальные втрое.

Антиоксидантный эффект спиртовых извлечений злаковых культур связывают с переходом в этанол, главным образом, фенольных кислот и их эфиров [1]. Присутствие в этанольном экстракта голозерного овса фенольных соединений было подтверждено методом тонкослойной хроматографии (ТСХ). По стандартной методике и использовании внешних стандартов были идентифицированы три фенольные кислоты: галловая, кофейная и кумаровая [4]. Результаты эксперимента приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты ТСХ спиртового экстракта голозерного овса

Наименование соединения	Наименование элюента	Наименование проявителя	R_f
Галловая кислота	бензол: этанол: уксусная кислота (90:16:8)	спиртовой раствор фосфомолибденовой кислоты	0,30
Кофейная кислота			0,47
Кумаровая кислота			0,65
Стерины	петролейный эфир: диэтиловый эфир: уксусная кислота (90:10:1)	хлорное железо	0,11

По внешнему стандарту было доказано наличие в исследуемом экстракте стеринов (табл. 6) [4]. Из литературы известно, что стерины вносят весомый вклад в значение суммарной антиоксидантной активности фитоэкстрактов [5].

Общее содержание фенольных соединений в экстракте голозерного овса было определено по стандартной методике [6], которое составило 12,79±0,27 мг пирокатехина/ г овса.

В работе были достигнуты следующие результаты:

1. Подобран простой в исполнении и репрезентативный метод для определения суммарной антиоксидантной активности зерновых культур.
2. Проведен сравнительный анализ АОА злаковых культур. Наибольшим антиоксидантным потенциалом обладает экстракт голозерного овса.
3. Показано увеличение суммарной антиоксидантной активности зерновых культур в процессе прорастания в 1,5 раза.
4. При сравнении условий спиртовой экстракции зерновых культур выявлено положительное влияние ультразвуковой гомогенизации на процесс перехода БАВ, накапливающихся в зерне при прорастании, в спиртовой раствор.

Список литературы:

1. Яшин А., Яшин Я., Федина П., Черноусова Н. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах / А. Яшин, Я. Яшин, П. Федина, Н. Черноусова // Аналитика. – 2012. – № 1(2). – С. 32-36.

2. Polonskiy, V. Biological role and health benefits of antioxidant compounds in cereals / V. Polonskiy, I. Loskutov, A. Sumina // Bio. Comm. – 2020. – № 65(1). – PP. 53-67.

3. Кузнецова Н.И. Разработка способа получения проростков пшеницы, обеспечивающего санитарно-гигиенические требования при получении молочно-злакового продукта / Н.И. Кузнецова, В.Н. Замалутдинова, Л.Э. Ржечицкая // Пищевые технологии и биотехнологии. Материалы XVII Всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / под ред. А.С. Сироткина. - Казань: 2021. - С. 338-344.

4. Шталь Э. Хроматография в тонких слоях / под ред. Э. Шталя. – М.: Мир, 1965. – 508 с.

5. Zilic S., Dodig D. Antioxidant activity of small grain cereals caused by phenolics and lipid soluble antioxidants / S. Zilic, V. Sukalovic, D. Dodig, V. Maksimovic, M. Maksimovic, Z. Basic // Journal of Cereal Science. – 2011. – № 54(3). – PP. 417-424.

6. Булатов, М.И. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа / М.И. Булатов, И.П. Калинкин - 5-е изд., перераб. - Л.: Химия, 1986. – 432 с.

УДК 579.695; 546.85; 502.55; 661.63

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ БЕЛОГО ФОСФОРА

Магистрант: Миндубаев А.З., (612-М1)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Закиров Р.К.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Элемент фосфор обладает уникальным свойством. Будучи чрезвычайно опасным в виде простых веществ и восстановленных соединений, в полностью окисленном состоянии, в виде фосфатов, это биогенный элемент, необходимый всем формам жизни, включая нас, людей. Поэтому, перспективы биодеградации белого фосфора велики. Нами впервые проведены посевы *Aspergillus niger* в среду, содержащую белый фосфор в качестве единственного источника фосфора. Грибы росли и окисляли белый фосфор до фосфата, безвредного, и даже необходимого для жизнедеятельности.

Наше исследование — это первый в мире описанный пример ассимиляции белого фосфора микроорганизмом.

Ключевые слова: биодеградация, плесневые грибы, аспергилл, ЯМР, белый фосфор.

BIOTECHNOLOGICAL METHOD OF WHITE PHOSPHORUS NEUTRALIZATION

Master's student: Mindubaev A.Z., (612-M1)
Supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Zakirov R.K.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Element phosphorus has a unique property. Being extremely hazardous in the form of simple substances and reduced compounds, in fully oxidized state, in the form of phosphates, it is a biogenic element necessary for all forms of life, including us, humans. Therefore, the prospects for biodegradation of white phosphorus are great. We first conducted seeding of Aspergillus niger in medium containing white phosphorus as the sole source of phosphorus. The fungi grew and oxidized white phosphorus to phosphate, which is harmless and even necessary for life activity.

Our study is the world's first described example of white phosphorus assimilation by a microorganism.

Key words: biodegradation, mold fungi, aspergillus, NMR, white phosphorus.

Белый фосфор является простым веществом, аллотропной модификацией элементного фосфора. Белый фосфор высокой чистоты представляет собой

бесцветные кристаллы с сильным коэффициентом преломления света, внешне похожие на алмазы [1]. Плавится при + 44.1 °С, кипит при 280.5 °С. Из всех аллотропных модификаций фосфора имеет наименьшую плотность (1.8 г / $см^3$ при 20 °С). Это самая химически активная и термодинамически нестабильная модификация фосфора. Из всех аллотропных модификаций фосфора обладает наибольшей токсичностью.

Согласно [2], еще ранее 1985 года велись исследования биодеградации белого фосфора микроорганизмами в анаэробных условиях. Однако авторы исследования в своей работе, содержащей интересные данные по биодеградации соединений фосфора различных степеней окисления и биологическому восстановлению фосфата, пришли к заключению об отсутствии роста микробной биомассы в присутствии белого фосфора и трансформации последнего в менее токсичные соединения. То же самое заключение сделано ими и в отношении красного фосфора. Тем не менее, авторы постулируют абиогенную деградацию белого и красного фосфора, с последующей микробиологической редукцией токсичных полупродуктов распада, т.е. признают участие микрофлоры в процессе детоксикации.

В наших работах [3, 4] впервые получены культуры микроорганизмов, растущих в культуральных средах с белым фосфором и не содержащих фосфаты. Впервые произведены посевы микроорганизмов (стрептомицетов, плесневых грибов из родов *Aspergillus* и *Trichoderma*) в культуральные среды, содержащие белый фосфор в качестве единственного источника фосфора. В данных средах микроорганизмы росли и не испытывали фосфорное голодание. То есть окисляли белый фосфор до фосфата, необходимого для жизнедеятельности! Это первый в мире пример включения белого фосфора в биосферный круговорот элемента фосфора, и обезвреживания его живыми организмами (рис. 1).

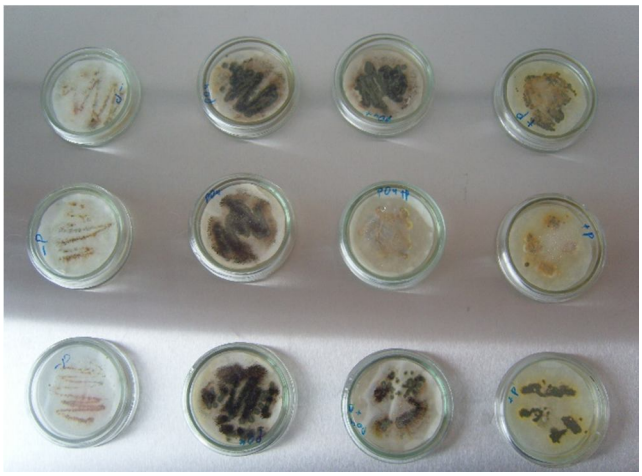


Рис.1. – Посев устойчивых *A. niger* F-4815D в четыре варианта среды. Ряд крайний справа – с белым фосфором (0.2%); второй справа – с 0.2% P_4 и фосфатом; второй слева – с фосфатом и крайний слева –. среда без источников фосфора. Снимок сделан через 11 суток после посева.

В спектрах ^{31}P ЯМР, снятых со стерильной среды, присутствуют сигналы в области 7 и 8 миллионных долей (мд). Эти сигналы, соответствующие гипофосфиту и неидентифицированному соединению фосфора (возможно, комплексам фосфата с поливалентными ионами металлов), сохраняются даже через три с половиной месяца после посева. Их интенсивность соответствует 0.1 и 0.4 от интенсивности сигнала фосфита. А в спектрах, снятых со среды, в которой растёт аспергилл, сигналы в указанных областях ослабли настолько, что их интенсивность не поддается измерению. Из представленной картины видно, что гипофосфит в присутствии гриба окисляется быстрее, чем в контроле. Этот факт является аргументом в пользу биодеградации. Растущий в среде аспергилл обезвреживает восстановленные соединения фосфора, образовавшиеся в результате превращений белого фосфора. Но не все: сигнал фосфита в области 3 мд не теряет интенсивность в присутствии аспергилла, которая в обоих спектрах составляет одну треть от интенсивности сигнала фосфата в области 0 мд. Это означает, что *A. niger* AM1 ВКМ F-4815D может метаболизировать гипофосфит но не метаболизирует фосфит. Хотя присутствие незначительных количеств фосфита не препятствует его жизнедеятельности.

Таким образом, метод ЯМР показал устойчивость культуры F-4815D к продуктам неполного окисления P_4 и метаболизм некоторых из них. Поскольку метаболизм связан с окислением кислородом, мы предполагаем, что в нем задействованы ферменты оксигеназы.

При воздействии белого фосфора наблюдается изменение электронной плотности и толщины клеточной стенки. Также значительно увеличивается число митохондрий в клетках гиф. Данные морфологические изменения направлены на достижение максимальной устойчивости к токсичному веществу [4].

Дальнейшие исследования продемонстрировали, что *A. niger* F-4815D обезвреживает не только белый, но и красный фосфор – другую аллотропную модификацию элемента фосфора [5], а также осуществляет частичную биодеградацию сырой нефти [6], то есть, является достаточно универсальным биодеструктором.

Список литературы:

1. Зефиров Н.С., Кулов Н.Н., Золотов Ю.А., Кабанов В.А., Колечиц И.В., Колотыркин Я.М., Коптюг В.А., Кутепов А.М., Малюсов В.А., Нефедов О.М., Тальрозе В.Л., Спирин А.С., Степанов Н.Ф., Шолле В.Д., Ягодин Г.А. Химическая энциклопедия. // Изд. Большая российская энциклопедия. 1998. Том 5. ТРИ-ЯТР. 783 с.

2. Spanggord R.J., Renwick R., Chou T.-W., Wilson R., Podoll R.T., Mill T., Parnas R., Platz R., Roberts D. Environmental fate of white phosphorus/felt and red phosphorus/butyl rubber military screening smokes. Final Report // SRI International, Menlo Park, CA. Contract No. DAMD17-82-C-2320. AD176922. Prepared by SRI International, Menlo Park, Calif., for U.S. Army Medical Research and Development Command. 1985. p. 48.

3. Mindubaev A.Z., Babynin E.V., Bedeeva E.K., Minzanova S.T., Mironova L.G., Akosah Y.A. Biological Degradation of Yellow (White) Phosphorus, a Compound of First Class Hazard // Russian Journal of Inorganic Chemistry. 2021. Volume 66. № 8. P. 1239–1244. DOI: 10.1134/S0036023621080155

4. Mindubaev A.Z., Kuznetsova S.V., Evtyugin V.G., Daminova A.G., Grigoryeva T.V., Romanova Y.D., Romanova V.A., Babaev V.M., Buzyurova D.N., Babynin E.V., Badeeva E.K., Minzanova S.T., Mironova L.G. Effect of White Phosphorus on the Survival, Cellular Morphology, and Proteome of *Aspergillus niger* // Applied Biochemistry and Microbiology. 2020. Vol.56. No.2. P.194-201. DOI: 10.1134/S0003683820020118

5. Миндубаев А.З., Галимова А.Р., Кузнецова О.Н., Ахбарова Л.И., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К. Биотрансформация красного фосфора в фосфаты при помощи *Aspergillus niger* // Вестник технологического университета. 2023. Т. 26. №10. – С. 41-45. DOI: 10.55421/1998-7072_2023_26_10_41

6. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г. Способ детоксикации нефти с применением штамма *Aspergillus niger* AM1BKM F-4815D // Патент РФ № 2791735 от 13.03.2023. Бюлл. изобр. № 8. Положительное решение о выдаче патента на изобретение от 15 февраля 2023 г. Заявка 2022122807/10(048738). Дата приоритета 24.08.2022.

УДК 579.87

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНДОФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ ALOE VERA

Студенты: А. М. Панфет Аулан(622М6), И. О. Савельева (620122), Д. И. Нагорная (620122)
Научный руководитель к.б.н. доцент Крыницкая А.Ю.
Кафедра пищевой биотехнологии

Аннотация: Разработана методика выделения эндофитных микроорганизмов из внутренних тканей Aloe vera. Получено 4 микробных изолята бактериальной природы. Не обнаружено существования микромицетов во внутренних тканях растения. Проведен ряд морфологических и физиологических тестов выделеннных микробных изолятов. Полученные данные позволяют отнести поученные бактериальные изоляты к типу актинобактерии.

Ключевые слова**:** Aloe vera, эндофитные микроорганизмы, выделение, идентификация, актинобактерии.

STUDY OF THE MICROFLORA OF ALOE VERA

Students: A. M. Panfet Aulan (622M6), I. O. Savelyeva (620122), D. I. Nagornaya (620122)

Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Krynitskaya A.Yu.
Department of Food Biotechnology

Abstract: A method for isolating endophytic microorganisms from the internal tissues of Aloe vera has been developed. 4 microbial isolates of a bacterial nature have been obtained. The existence of micromycetes in the internal tissues of the plant was not detected. A number of morphological and physiological tests of the isolated microbial isolates were carried out. The data obtained allow us to classify the obtained bacterial isolates as a type of actinobacteria.

Keywords**:** Aloe vera, endophytic microorganisms, isolation, identification, actinobacteria.

В последнее время наблюдается усиление интереса к эндофитным микроорганизмам. Это связано с тем, что многие эндофиты обладают рядом свойств, делающих их перспективными для использования в промышленности. В частности, некоторые из них могут выживать в крайне неблагоприятных условиях внешней среды, обусловленными наличием антибактериальных веществ, экстремальных значениях активной кислотности, парциального давления кислорода и т.п. Особый интерес вызывают эндофитные микроорганизмы, выделяющие антибиотики. Необходимость обнаружения новых продуцентов антибиотиков обусловлена тем обстоятельством, что патогенная микрофлора активно приспосабливается к используемым в настоящее время антибиотикам и становится к ним не чувствительной. В последние годы особое внимание уделяется изучению эндофитных микроорганизмов лекарственных растений [1,2]. *Aloe* –одно из наиболее часто применяемых лекарственных растений. Имеющиеся в литературе сведения о его эндофитной микрофлоре крайне немногочисленны [1,3]. В связи с этим целью работы являлось выделение и начальная идентификация эндофитной бактериальной микрофлоры из листьев *Aloe vera* .

Известно, что любое растение содержит как экзо- так и эндофитную микрофлору. Поэтому важной задачей является разработка методики выделения эндофитной составляющей без возможности ее загрязнения внешними микроорганизмами. Для этого нами была разработана многоступенчатая обработка с использованием воды, органических растворителей, поверхностно-активных веществ. Сначала срезанные листья тщательно промывали под проточной водой в течение 5 минут для удаления грязи и органического мусора. Дальнейшую обработку проводили в асептических условиях. Промытые образцы разрезали стерильным скальпелем на куски размером примерно 1-2 $см^2$. Промывку 0,1 % Tween 20 проводили в течение нескольких секунд, затем переносили чистые колбы. Следующий этап заключался обработке этанолом и гипохлоритом натрия. Для этого образцы последовательно погружали в 70 % этанол на 3 мин, затем в 0,4 % раствор гипохлорита натрия на 1 мин и затем снова в 70 % этанол на 2 мин. Затем проводили три промывки стерильной дистиллированной водой в течение 1 мин каждая.

Образцы внутренних тканей отбирали с помощью микробиологической петли и осуществляли посев методом истончающегося штриха на плотные питательные среды ГРМ-агар и агар Сабуро. Планшеты инкубировали при 30±2 °С в термостате от 24 до 96 часов. При анализе полученных высевов было обнаружено, что все выделенные колонии имели бактериальную природу. По морфологическим характеристикам их можно было отнести к 4 видам. Колоний микроскопических грибов обнаружено не было. С целью дополнительной очистки выделенных культур был сделан еще один пересев с использованием метода истончающегося штриха на ГРМ агар для всех выделенных изолятов. В дальнейшем микробные изоляты поддерживались на плотной питательной среде ГРМ при температуре 4 ^{0}С.

В таблице 1 представлены данные морфологических характеристиках выделенных микробных изолятов эндофитных бактерий.

Физиолого-биохимические характеристики выделенных культур представлены в таблице 4. Полученные культуры показали хороший рост на средах, содержащих мальтозу, лактозу и маннозу. Все изоляты обладают амилолитической активностью. Наибольшую активность проявляет изолят 4. Высокая физиологическая активность свойственна изоляту 4 и при исследовании протеолитических свойств. Хотя надо отметить, что все изоляты проявляли протеолитическую активность. Результаты по выявлению протеолитической активности были получены при росте микроорганизмов на желатине. Характер роста на питательной среде с желатиной позволяет судить также об отношении бактерий к кислороду. Все изоляты образовали мешковидное разжижение, что свидетельствует о факультативно анаэробном типе метаболизма. Все выделенные бактерии дали положительную реакцию на окраску по Грамму.

Таблица 1 – Характеристики колоний выделенных эндофитных микроорганизмов

	Колонии			
Номер колоний	1	2	3	4
Размер, мм	4	5	5	7
Форма	округлая	округлая	округлая	округлая с валиком по краю
Цвет	бежевый	желтый	бежевый	бежевый
Поверхность	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая
Оптические свойства	матовая	блестящая	матовая	матовая
Край	ровный	гладкий	гладкий	зубчатый
Структура	однородная	однородная	однородная	однородная
Профиль	плоский	выпуклый	плоский	плоский

Для каждой колонии был проведен микробиологический анализ. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфология эндофитных микроорганизмов

Номер колонии (изолята)	Морфологическая характеристика	Размер клетки, мкм
1	Длинные тонкие септированные палочки,	1,16
2	Длинные палочки, Выраженное септирование. Присутствуют изогнутые формы и в виде формы y,v	0,09
3	Длинны септированные палочки, нет изогнутых структур.	0,78
4	Длинные палочки, Выраженное септирование. Структура Y разветвленная	0,14

Исходя из совокупности полученных морфологических и физиологических характеристик выделенные изоляты предварительно можно отнести к роду Actynobacteria.Ранее из Aloe barbadensis Miller были выделены микроорганизмы, которые были также предварительно отнесены к роду Actynobacteria [4].

Таблица 3 – Физиолого-биохимические свойства полученных колоний

Свойства		Изоляты			
		1	2	3	4
Рост на разных сахарах «цветной ряд Гисса» (+/-)	Манноза	+	+; цвет не изменился, хлопья по всей толще среды	+; пристеночный рост, образование хлопьев на поверхности среды, незначительное изменение цвета в нижней части пробирки	+; пристеночный рост, образование хлопьев на поверхности среды, незначительное изменение цвета в нижней части пробирки
	Лактоза	+; белые хлопья на поверхности, пристеночный рост	+; помутнение отсутствует, небольшой пристеночный рост	+; незначительное изменение цвета на поверхности, образование хлопьев на поверхности, пристеночный рост	+; незначительное изменение цвета на поверхности среды, белые хлопья на поверхности, пристеночный рост
	Мальтоза	+; пленка на поверхности, помутнение по всей толще среды	+; цвет не изменился, газообразование	+; легкое помутнение по всей толще среды, газообразование	+; небольшое помутнение по всей толще среды

Продолжение таблицы 3

Протеолитические свойства (рост на желатине) (+/-)	+ рост по всей поверхности, белые хлопья на поверхности	+ рост по всей поверхности, пленка на поверхности	+ рост по всей поверхности,крупные белые хлопья на поверхности	++ рост по всей поверхности
Амилолитические свойства (рост на среде с крахмалом) (+/-)	++ рост по всей поверхности	+ рост по всей поверхности	+ рост по всей поверхности	+++ рост по всей поверхности
Обнаружение фермента каталазы (+/-)	+	+	+	+
Кислотоустойчивость (+/-)	-	-	-	-
Окраска по Граму (+/-)	+	+	+	+

Список литературы:

1. Boudreau, Mary & Beland, Frederick. (2006). An Evaluation of the Biological and Toxicological Properties of Aloe Barbadensis (Miller), Aloe Vera. Journal of environmental science and health. Part C, Environmental carcinogenesis & ecotoxicology reviews. 24. 103-54. 10.1080/10590500600614303.

2. M. D. Boudreau and F. A. Beland, “An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe barbadensis (Miller), Aloe vera,” J. Environ. Sci. Heal. -Part C Environ. Carcinog. Ecotoxicol. Rev., vol. 24, no. 1, pp. 103–154, 2006, doi: 10.1080/10590500600614303.

3.C. Swati, G. Akanksha, S. Nagaji, and K. Priyanka, “Bacterial endo-phytes of aloe vera and their potential applications”, Heritage and Sustainable Development, vol. 4, no. 1, pp. 32–41, 2022.

4. Vega-Gálvez A., Giovagnoli C., Pérez-Won M., Reyes J.E., Vergara J., Miranda M., Uribe E., Di Scala K., 2012. Application of high hydrostatic pressure to Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) gel: microbial inactivation and evaluation of quality parameters. Innovative Food Science & Emerging Technologies 13, 57-63, https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.07.013.

УДК 378

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КЕЙСОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ

Магистрант: Рашитова Л.А. (гр. 631-М22)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Перушкина Е.В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Практико-ориентированный подход в высшем профессиональном образовании часто реализуется при решении инженерных

производственных заданий, и в настоящее время при обучении магистров по направлению 19.04.01 Биотехнология используются кейсы от промышленных организаций. Образовательные кейсы для студентов магистратуры должны быть максимально реалистичными и отражать реальные проблемы и ситуации, с которыми сталкиваются инженеры. Они должны включать в себя различные задачи, требующие применения технических знаний и навыков, а также умение анализировать и находить решения.

Ключевые слова: кейс-метод, педагогика, обучение, технология, лекция, студенты, система высшего образования, качество образования, биотехнология, биополимеры.

CREATION OF ENGINEERING CASES FOR TRAINING MASTER'S DEGREE STUDENTS

Master's degree student: Rashitova L.A.
Candidate of Technical Sciences, docent Perushkina E. V.
Department of Industrial biotechnology

Abstract. A practice-oriented approach in higher professional education is often implemented when solving engineering production tasks, and currently, cases from industrial organizations are used in the training of masters in the field of 19.04.01 Biotechnology. Educational cases for graduate students should be as realistic as possible and reflect the real problems and situations faced by engineers. They should include various tasks that require the application of technical knowledge and skills, as well as the ability to analyze and find solutions.

Keywords: case method, pedagogy, teaching, technology, lecture, students, higher education system, quality of education, biotechnology, biopolymer.

В области высшего профессионального образования актуальна сложная педагогическая и воспитательная задача – подготовка специалиста, имеющего не только широкий мировоззренческий потенциал, но и обладающего такими качествами, как целеустремлённость, грамотный подход, гибкое мышление, креативность, наблюдательность. Современный студент нуждается в активной, интерактивной и практической форме обучения.

Одна из важных задач – развитие креативности студентов. Это может быть достигнуто через проведение коллективных проектов, где студенты будут придумывать и реализовывать свои идеи. Такие проекты способствуют развитию гибкого мышления, коммуникационных и коллаборативных навыков.

Метод проектов в педагогике зародился во второй половине XIX века в сельскохозяйственных школах США. Его создателем и пионером является известный американский философ и педагог Джон Дьюи (1859–1952 гг.), а также его ученик В.Х. Килпатрик. Дж.Дьюи предлагал новый подход к обучению,

основанный на активном вовлечении ученика в практическую деятельность, ориентированную на его индивидуальные интересы и цели. На сегодняшний день проектный подход в образовании и использование метода проектов в вузах остаются актуальными и востребованными.

Применение метода проектов и кейс-метода в обучении инженеров помогает формировать у студентов комплексный подход к решению задач, учит принимать решения в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов, а также развивает творческое мышление и способность к инновациям.

В целом, использование методов на основе кейс-метода в обучении инженеров помогает создать более практическую и интерактивную образовательную среду, которая позволяет студентам лучше подготовиться к реальным задачам и ситуациям, с которыми они будут сталкиваться в своей профессиональной деятельности.

Наряду с традиционными методами, которые гарантируют требуемое качество образовательного процесса по Федеральному государственному образовательному стандарту, в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» на кафедре промышленной биотехнологии используются инновационные методы обучения [1-3]. Примером осуществления подобного образовательного подхода является использование проектного метода в рамках дисциплины «Аппаратурное оформление производств биополимеров». Студентам предлагаются индивидуальные или групповые кейс-задания для решения актуальных биотехнологических проблем, в том числе «Разработка аппаратурно-технологической схемы производства биокомпозиционных материалов на основе биополимеров», «Аппаратурное оформление процесса экстракции биополимеров растительного сырья».

Уникальность кейс-метода заключается в отсутствии однозначного правильного решения, в отличие от традиционных методов обучения. Каждый студент магистратуры или команда из 3-4 студентов может предложить свое оригинальное и оптимальное решение кейса. Важно, что в этом методе уделяется особое внимание не столько финальному результату, сколько поиску выхода из предлагаемой ситуации и последующему обсуждению.

Оценка работы над кейсами осуществляется по следующим критериям:

1. Степень проработки проблемы, включающая обдуманность альтернативных решений, учет рисков и ограничений.

2. Оригинальность и креативность подхода, используемого участниками при разработке альтернативных решений.

3. Применимость решения на практике, его реальная возможность быть реализованным и достичь поставленных целей.

Оценка выполняемых кейсов происходит на основе данных критериев, их уровень и качество рассматривается в контексте каждого конкретного кейса. Это позволяет определить эффективность и успешность проделанной работы, а также выделить наиболее перспективные и удачные решения.

Использование проектного метода при подготовке магистров весьма актуально. Решение кейс-заданий позволяет учащимся получить знания в

игровой форме, что способствует более эффективному усвоению материала. Проектный метод включает в себя решение практических задач, что позволяет студентам применять теоретические знания на практике. Это важно для будущих специалистов в области биотехнологии, так как данная сфера требует не только теоретической базы, но и практических навыков.

Тесная взаимосвязь университета с производственными предприятиями также создает возможности для применения проектного метода. Преподаватели по направлению 19.04.01 «Биотехнология» могут создавать кейсы на основе проблем, с которыми сталкиваются предприятия данной отрасли. Это не только поможет студентам приобрести практические навыки, но и улучшит их конкурентоспособность на рынке труда.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод, что использование проектного метода при подготовке магистров по направлению 19.04.01 «Биотехнология» является актуальным и эффективным.

Список литературы:

1. Леонов Д.Н., Сироткин А.С., Балымова Е.С., Перушкина Е.В. Внедрение персонализации в образовательный процесс: кейс-метод в профессиональной подготовке биотехнологов // Сборник тезисов XVIII Всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием «Пищевые технологии и биотехнологии». – Казань: КНИТУ, 2023. – С. 427 - 433.

2. Перушкина Е.В., Балымова Е.С., Шагеева Ф.Т., Сироткин А.С. Образовательные технологии в партнерских практикоориентированных программах магистратуры // Казанский педагогический журнал. – 2022. - В.6. - С.77- 83.

3. Воронина Ю.В., Перушкина Е.В., Балымова Е.С. Дорожная карта онлайн-занятия на тему «Синтез перспективных биополимеров» // Сборник тезисов XVIII Всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием «Пищевые технологии и биотехнологии». – Казань: КНИТУ, 2023. – С. 334 – 338

УДК 602.4

ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКА ИЗ МЕТАНА С ПОМОЩЬЮ БИОРЕКТОРОВ

Студент: Садрутдинов Р.Р.
Научный руководитель: д.т.н. профессор Тунцев Д.В.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Получение белка из метана - это процесс, который включает в себя использование метана (CH4) как источника углерода и энергии для роста микроорганизмов, которые затем синтезируют белок. Этот процесс основан на

биотехнологических методах и может быть реализован с использованием специальных микроорганизмов, таких как метанотрофные бактерии или археи. Метан может быть использован в качестве субстрата для культивирования микроорганизмов в биореакторах. В этих условиях микроорганизмы используют метан для синтеза необходимых органических соединений, включая белок. Для этого необходимо обеспечить оптимальные условия для развития микроорганизмов, такие как температура, pH, доступность питательных веществ и т.д. Полученный белок может быть использован в различных областях, таких как пищевая промышленность, кормление животных, производство биопластиков и многих других приложениях. Этот процесс имеет большой потенциал для устойчивого производства белка и других ценных продуктов из метана, что может способствовать уменьшению зависимости от традиционных источников белка, таких как соевые бобы или животные продукты.

Ключевые слова: Биореактор, белок, *Bacillus subtilts*. Метан, биотехнология.

PROCESS OF PROTEIN PRODUCTION FROM METHANE WITH THE HELP OF BIOREACTORS

Student: Sadrutdinov R.R.
Scientific supervisor Doctor of Technical Sciences Prof. Tuntsev D.V.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: Protein production from methane is a process that involves the use of methane (CH4) as a source of carbon and energy for the growth of microorganisms, which then synthesize protein. This process is based on biotechnological methods and can be realized using special microorganisms such as methanotrophic bacteria or archaea. Methane can be used as a substrate for culturing microorganisms in bioreactors. Under these conditions, microorganisms utilize methane to synthesize essential organic compounds, including protein. This requires providing optimal conditions for microbial growth, such as temperature, pH, nutrient availability, etc. The resulting protein can be used in various fields such as food processing, animal feed, bioplastics production and many other applications. This process has great potential for sustainable production of protein and other valuable products from methane, which can help reduce dependence on traditional protein sources such as soybean or animal products.

Keywords: Bioreactor, protein, *Bacillus subtilts*. Methane, biotechnology.

Биореактор для разведения метанотрофных микроорганизмов (рисунок 1) оборудован возможностью использования метана и кислорода в качестве субстратов, а также устройствами для поддержания оптимальной температуры, pH-уровня, концентрации кислорода, уровня пенообразования и уровня

жидкости. В биореакторе имеются патрубки для подачи минеральной питательной среды, титрующего агента, засевной культуры микроорганизмов, а также для отбора ферментационной среды и отвода отработанного газа.

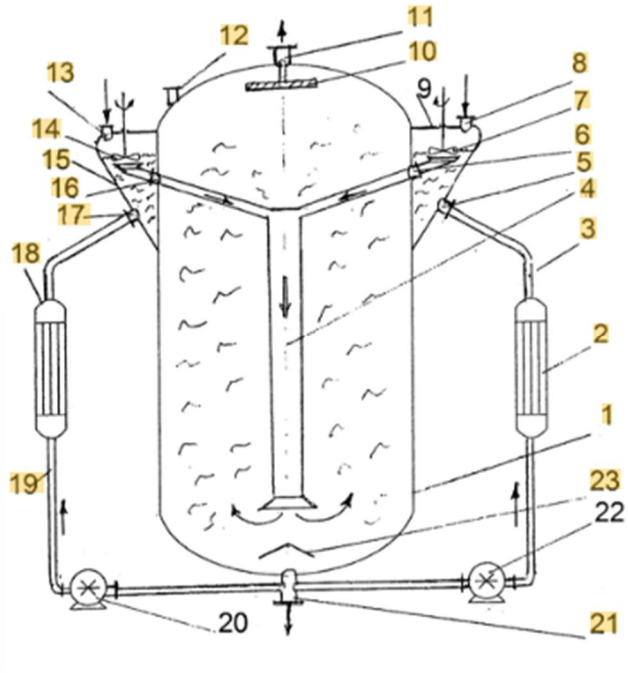


Рисунок 1 – Биореактор для разведения метанотрофных микроорганизмов

Биореактор имеет вертикальный цилиндрический корпус с крышкой и днищем, а также центральную циркуляционную трубу. В верхней части корпуса биореактора расположены два закрытых сектора, каждый из которых образует внешний реакционный объем. В каждом секторе есть патрубок для ввода газообразного субстрата, патрубок для отвода газожидкостной дисперсной среды, соединенный с центральной циркуляционной трубой, и патрубок для ввода жидкости в нижнюю часть сектора. Этот патрубок соединен с патрубком для отбора культуральной жидкости из днища биореактора через внешний циркуляционный трубопровод и циркуляционный насос. В каждом закрытом секторе биореактора установлено устройство для перемешивания, которое создает газожидкостную дисперсию. Мешалка каждого устройства расположена на уровне жидкости в секторе, а патрубки для отвода газожидкостной дисперсии из каждого сектора в центральную циркуляционную трубу биореактора расположены под мешалками. Привод каждой мешалки оборудован логическим устройством, связанным с датчиком контроля мощности и регуляторами расхода газового и жидкостного потока в каждый сектор. Патрубок отвода отработанного газа из внутреннего реакционного объема биореактора расположен на крышке биореактора, перед ним установлено устройство для пеногашения в виде механического пеногасителя. В биореакторе проводится процесс непрерывной ферментации с использованием метанутилизирующей бактериальной культуры *Bacilus subtilis*. Температура среды поддерживается на уровне 40-45°С, а pH - 5,5. Процесс осуществляется с использованием природного газа, содержащего 95% метана, и технического кислорода (96).

Минеральная среда включает в себя сульфатные соли магния, меди, железа, калия, цинка, магния, кобальта в определенном соотношении, а также борную и ортофосфорную кислоты и молибденовую соль. Для стабилизации pH используется 25% раствор аммиачной воды. Отработанный газ, выходящий из биореактора, направляется на сжигание и выработку тепла. Биосуспензия, отбираемая из биореактора, используется на последующих технологических стадиях, а осветленная культуральная жидкость, получаемая на стадии концентрирования, повторно используется в процессе. Бактериальная биомасса после сушки представляет собой готовый белковый продукт в виде порошка с влажностью 8%, который упаковывается в крафт-мешки и поступает на реализацию для кормления сельскохозяйственных животных.

Список литературы:

1. Патент РФ № 2016112583, 04.04.2016 Винаров Александр Юрьевич. Биореактор для выращивания метанутилизирующих микроорганизмов // Патент России № 10.01.2017 Бюл. № 1.

2. Tatyana S. Tikhomirova, Sergey Y. Biotechnology Advances // Laboratory scale bioreactor designs in the processes of methanebioconversion. – 2021. - №47. – 107709.

3. Патент РФ № 2352626, 30.03.2006 Зимин Борис Алексеевич. Аппарат для выращивания микроорганизмов // Патент России № 20.04.2009 Бюл. № 11

УДК 621.793

ВЛИЯНИЕ БИОДЕСТРУКЦИИ ПЛАСТИКА НА КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВОГРУНТА

Студенты: Хабибуллина Л.Р. (6101-21), Михайлов А.О. (6111-21), Дружинина В.К. (631-21)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Перушкина Е.В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Оценка и разработка системы биодеградации является обязательным этапом при работе с биодеградируемыми полимерными материалами. Потребление полимерных материалов в мире стремительно растет, а способы их утилизации обладают рядом недостатков. Актуальным становится оценка влияния компонентов биоразлагаемых полимеров на показатели качества почвы для сельского хозяйства. Установлено, что при 24-суточном инкубировании образцов PBAT на поверхности почвогрунта кислотность почвы существенно не изменилась.

Ключевые слова: биодеструкция, биополимерные пленки, биодеградация, почва, кислотность почвы, и.т.д.

EFFECT OF PLASTIC BIODEGRADATION ON SOIL ACIDITY

Student: Khabibullina L.R. (6101-21), Mikhailov A.O. (6111-21), Druzhinina V.K. (631-21)
Scientific adviser Ph.D. in Technology, associate professor Perushkina E.V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Evaluation and development of biodegradation system is a mandatory step when dealing with biodegradable polymeric materials. The consumption of polymeric materials in the world is increasing rapidly, and the methods of their utilisation have a number of drawbacks. It becomes topical to evaluate the influence of biodegradable polymer components on soil quality indicators for agriculture. It was found that at 24 hour incubation of PBAT samples on the soil surface the soil acidity did not change significantly.

Key words: biodegradation, biopolymer films, biodegradation, soil, soil acidity, etc.

За последние годы интерес общества к рынку полимерных материалов стал активно расти, а объем рынка увеличиваться. Гигантские объемы синтетических пластмасс, главным образом полиолефинов (полиэтилена и полипропилена), производятся при нефтехимических процессах и достигли более 300 миллионов тонн ежегодно. Примечательно, что почти 98% всемирного объема полимеров получается из ограниченных ископаемых ресурсов, таких как нефть, газ и углеродные продукты, запасы которых истощаются [1].

Существует несколько методов сокращения отходов синтетических пластиков: утилизация (сжигание, пиролиз, рециклизация и переработка). Однако сжигание и пиролиз не решают проблемы экологии, а также являются затратными и формируют высокотоксичные соединения, включая фураны и диоксины. Захоронение пластиковых отходов передает текущие проблемы будущим поколениям [2].

Решением экологической проблемы является постепенный переход к использованию новых, безопасных для природы материалов. Исследования по созданию биоразлагаемых полимеров активно развиваются. Скорость разложения биоразлагаемых полимеров зависит от влажности, температуры, светового воздействия и микробиологических факторов. Полимеры, содержащие легко гидролизуемые химические связи, независимо от их природы, обладают высокой способностью к биодеструкции. Присутствие заместителей в полимерной цепи часто усиливает этот процесс, в зависимости от степени замещения и длины участков между функциональными группами [3].

Еще одним фактором разложения является наличие в почве определенных ферментов, которые непосредственно катализируют реакции разложения веществ [4]. Почвенные ферменты происходят от микроорганизмов, корневых систем растений и их комплексов. Растения, в свою очередь, выделяют

в почву такие ферменты, как пероксидаза, лакказа, монооксигеназа, протеаза, липаза и эстераза. Эти ферменты, происходящие от разных видов растений, участвуют в трансформации полихлорированных бифенолов и полициклических ароматических углеводородов.

Микробные ферменты, представленные широким спектром оксидоредуктаз и гидролаз [5], основным образом происходят от разнообразных грибов, таких как дереворазрушающие грибы, микоризные грибы и базидиомицеты [6]. Особый интерес представляют грибы, вызывающие белую гниль, известные своей высокой ферментативной активностью, широкой субстратной специфичностью и способностью окислять различные загрязнители.

Целью научной исследовательской работы стала разработка опытной системы тестирования полимерных композиций на основе биоразлагаемых полимеров. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие научные задачи: обзор литературы по анализируемой теме; описание объектов, методов исследования опытных образцов; оценка деструкции биополимерного материала, закопанного внутри и на поверхности почвы. Объектами исследований стали полимерные пленки на основе PBAT.

Сущность метода испытания заключалась в выдерживании материалов в почве в условиях имитации естественных условий применения в течение 90 суток. Биодеструкцию биополимерных материалов оценивали по изменению массы образцов. Условия испытания: температура (22±2) ºС, относительная влажность почвы внутри камеры с образцами (60±2)%. Значения pH водной и солевой почвенных вытяжек проводили в соответствии с ГОСТ 26483-85. Определение pH проводили с использованием pH-метра pH-150МИ.

Для проведения исследования были проанализированы разные типы почв и их биохимический состав, в результате выбран почвогрунт. Почвогрунт состоит из смеси торфов различной степени разложения, термически обработанного речного песка, комплексное минеральное удобрение, мука известняковая (доломитовая). Содержание основных питательных веществ: азот (N) - не менее 250,0 мг/л; фосфор (P_2O_5) - не менее 275,0 мг/л; калий (K_2O) - не менее 275,0 мг/л. Кислотность (pH) - 5,5-7,0.

Полимерные материалы инкубировали на поверхности почвогрунта, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Измеряемые характеристики исследуемых образцов PBAT, расположенных на поверхности почвогрунта

Номер образца	0 сутки		7 сутки		24 сутки	
	Масса, г.	pH	Масса, г.	pH	Масса, г.	pH
1	1.711	6.64	1.732	6.5	1.719	6.5
2	1.696	6.64	1.738	6.5	1.710	6.5
3	1.961	6.64	2.030	6.5	2.015	6.5

После 7-суточного исследования на почве в разработанной установке масса образцов увеличивается, что связано с сорбцией в полимерную матрицу влаги из почвы. Далее отмечается снижение массы в результате деструкции полимеров. Известно, что в результате деполимеризации молекулярная масса композитов изменяется из-за разрыва связей. Эфирная связь в молекуле PBAT подвергается гидролитической деградации.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что значение pH не сильно отклонялось от первоначального значения. Это означает, что исследуемые образцы могут тестироваться в режиме реальных условий, не подвергая риску экосистему почв.

Список литературы:

1. Волова Т. Г. Разрушаемые микробные полигидроксиалканоаты в качестве технического аналога неразрушаемых полиолефинов // Журнал Сибирского федерального университета. Биология – 2015. – Т. 8.– № 2. – С. 131-151.

2. Kijchavengkul T., Auras R. Perspective compostability of polymers // Polymer International. – 2008. – V. 57. – P. 793-804.

3. Волова Т. Г. Полигидроксиалканоаты – природные биоразрушаемые полимеры / Т. Г. Волова [и др.] // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы международного форума, Москва. – 2018. – С. 733-735.

4. Rao M.A., Scelza R., Acevedo F., Diez M.C., Gianfreda L. Enzymes as useful tools for environmental purposes // Chemosphere. – 2014. – V. 107. – P. 145-162.

5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – 252 с.

6. Gianfreda L., Rao M.A. Potential of extra cellular enzymes in remediation of polluted soils: a review // Enz. Microb.Technol. – 2004. – V. 35. – P. 339-354.

УДК 637.1

ИНТЕГРАЛЬНАЯ АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ И КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Валиева В.Х., Мухаметзянова А. Ф., Денисюк З.О.
Научный руководитель к.б.н., доцент Щербакова Ю.В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Молоко и молочные продукты имеют высокую пищевую ценность и являются хорошим источником белков, жиров, витаминов и минералов (кальция и фосфора). Они содержат огромное количество полезных веществ, включая антиоксиданты, которые могут нейтрализовать свободные радикалы и защитить организм от повреждений, которые приводят к

заболеваниям и ускоренному старению. Поэтому изучение антиоксидантной активности кисломолочных продуктов при их хранении имеет высокую практическую значимость для питания человека.

Ключевые слова: антиоксиданты, кисломолочные продукты, кефир, интегральная антиоксидантная активность, кулонометрическое титрование.

INTEGRAL ANTIOXIDANT ACTIVITY IS AN INNOVATIVE INDICATOR OF THE QUALITY OF DAIRY RAW MATERIALS AND FERMENTED MILK PRODUCTS

Valieva V.H., Mukhametzyanova A. F., Denisyuk Z.O.
Scientific adviser Doctor of Biological Sciences assistant professor
Shcherbakova Yu.V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Milk and dairy products have high nutritional value and are a good source of proteins, fats, vitamins and minerals (calcium and phosphorus). It contains a huge amount of useful substances. Dairy and fermented milk products contain a wide range of antioxidants that can neutralize free radicals and protect the body from damage that leads to diseases and accelerated aging. Therefore, the study of the antioxidant activity of fermented dairy products during their storage is of high practical importance for human nutrition.

Key words: antioxidants, fermented milk products, kefir, integral antioxidant activity, coulometric titration.

Кисломолочные продукты могут быть очень полезны для питания человека по нескольким причинам:

1. Источник кальция: кисломолочные продукты богаты кальцием, который необходим для здоровья костей и зубов;
2. Поддержание здоровой микрофлоры: кисломолочные продукты содержат полезные бактерии, которые могут помочь поддержать здоровую микрофлору в кишечнике;
3. Легкоусвояемость: кисломолочные продукты легко усваиваются организмом;
4. Вкусные и разнообразные: кисломолочные продукты могут быть очень вкусными и разнообразными, что поможет, как взрослому, так и ребенку получать удовольствие от питания.

Кроме того, многие из компонентов кисломолочных продуктов являются биологически активными и способны проявлять антиоксидантную активность, с чем связана их лечебно–профилактическая значимость [1].

Огромный ассортимент кисломолочных продуктов ставит перед потребителем сложную задачу выбора более полезного продукта. Ситуация

усугубляется еще и тем, что на сегодняшний день абсолютно очевидно, что информация, приводимая изготовителем (содержание белков, жиров, углеводов, добавок) не является достаточной для обоснованного выбора потребителем более качественного продукта. В связи с этим встает вопрос о введение нового качественного показателя на продукты питания, в том числе и кисломолочные. На эту роль может претендовать величина интегральной антиоксидантной активности (ИАА), определяемая кулонометрическим титрованием электрогенерированным бромом [2].

В связи с этим целью данной исследовательской работы являлось изучение изменения интегральной антиоксидантной активности кисломолочных продуктов (кефиров) при их хранении.

Объектом исследования в данной работе был ассортимент кефиров одного из крупнейших производителей в Татарстане молочной продукции ОАО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат»: кефир обезжиренный, жирностью 2,5% и 3,2%.

Обезжиренный кефир. Результаты по изучению влияния срока годности на ИАА исследуемых продуктов приведены на рисунке 1. Согласно графическому материалу в основном наблюдается следующая тенденция изменения антиоксидантной активности кефира от срока годности: в конце срока годности антиоксидантная активность либо увеличивалась, либо оставалась на таком же уровне, что вероятно обусловлено тем, что микроорганизмы закваски - кефирные грибки, в пределах срока годности остаются жизнеспособными и вырабатывают антиоксиданты в результате своей жизнедеятельности, которые позволяют увеличивать либо поддерживать количество антиоксидантов в продукте на том же уровне, несмотря на протекание процессов перекисного окисления липидов, которые в обезжиренном кефире выражены не так ярко в виду его минимально возможной жирности [3].

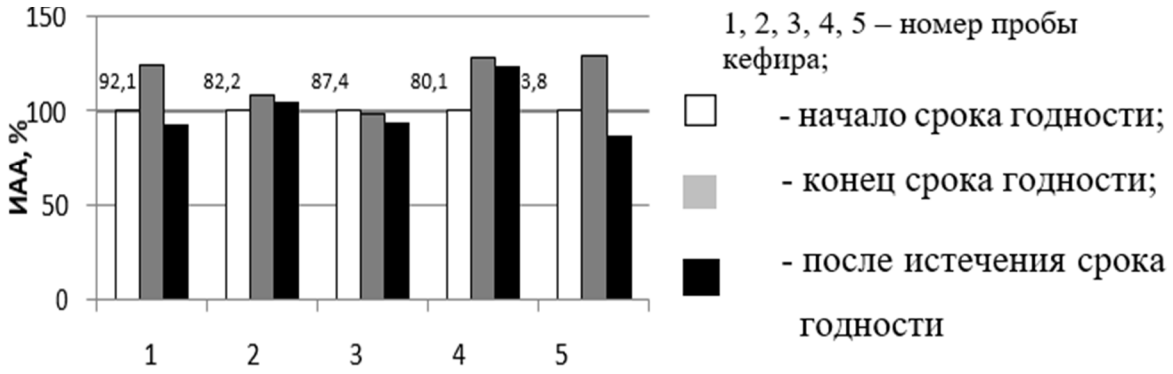


Рис.1 – Влияние срока годности на антиоксидантную активность

После истечение срока годности (через 7 дней) антиоксидантная активность обезжиренного кефира падала, что обусловлено значительным снижением количества жизнеспособных микроорганизмов и интенсификацией процессов порчи и окисления в продукте, однако для ряда проб она все равно

оставалась выше исходного значения.

Кефиры повышенной жирности (2,5% и 3,2%). Что касается антиоксидантной активности кефиров повышенной жирности и ее изменения от сроков хранения продукта экспериментальные данные приведены на рисунке 2 (на примере кефиров 2,5% жирности).

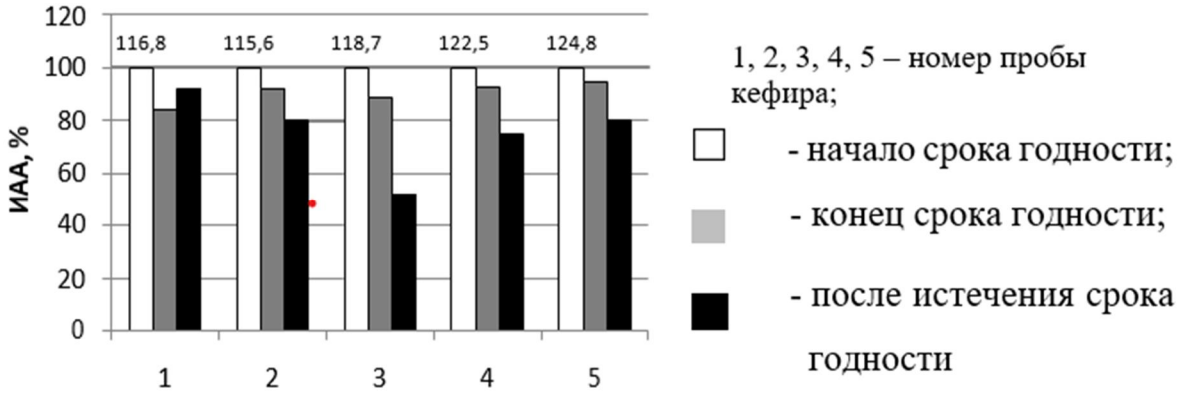


Рис. 2 – Влияние срока годности на антиоксидантную активность кефира жирностью 2,5

В отличие от обезжиренного кефира антиоксидантная активность кефира с массовой долей жирности 2,5% имела тенденцию снижения с увеличением срока хранения продукта. Что вероятно обусловлено большей жирностью данного вида кефира и соответственно более интенсивному протеканию процессов ПОЛ, в результате чего количество антиоксидантов в кефире начинает уменьшаться уже к концу срока годности. Особенно если учесть, что количество жизнеспособных микроорганизмов в кефирах одинаковое и не зависит от жирности молока, из которого их вырабатывают (данные с упаковки).

Что касается кефира жирностью 3.2%, полученные результаты по исследованию влияния сроков хранения на его ИАА были аналогичными, как и для кефира с жирностью 2,5%.

Заключение.

1. Исследовано влияние сроков хранения ассортимента кефиров ОАО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» на их интегральную антиоксидантную активность.

2. Изменение интегральной антиоксидантной активности существенно зависит от жирности кефира: для обезжиренных кефиров интегральная антиоксидантная активность увеличивалась к концу срока годности, для жирных уменьшалась.

Список литературы:

1. Балакирева Ю.Б. Гальваностатическая кулонометрия для оценки антиоксидантной активности молока и молочных продуктов (Научно-методическое пособие) / А.А. Лапин, Ф.Ю. Ахмадуллина, В.Н. Зеленков, Ф.Г. Каримова. – М.: РАЕН, 2009. – с. 60.

2. Петрова, И. К. Исследование возможности применения электрогенерированных галогенов в фармацевтическом анализе лекарственных средств ряда оснований и солей: авторефер диссертации канд. фармацевтических наук: 14.04.02 / И. К. Петрова. – Самара, 2012. – 12с.
3. Горбатова К. К. Химия и физика молока: учебник для вузов / К.К. Горбатова – СПб.: ГИОРД, 2003. – 288 с.

УДК 637.1

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ СОЦВЕТИЙ БАРХАТЦЕВ (*TAGETES PATULA L.*) МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Студенты: Самылова О. В. (6101-21), Кузнецова А. А. (6101-21), Петренко О. А. (6111-21)
Научный руководитель: к.б.н. доцент Щербакова Ю. В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: за последние годы возрос интерес к биологически активным компонентам, которые способны проявлять антиоксидантные свойства. В связи с этим особое значение отводится питанию, которое должно обеспечить ослабление негативного действия вредных экофакторов на организм человека, способствовать повышению его защитно-приспособительных возможностей, и, как следствие, снизить риск развития различных патологий. Богатым источником биологически активных веществ являются бархатцы. Исходя из этого, целью данной работы являлось исследование антиоксидантной активности экстрактов цветов бархатцев. Антиоксидантную активность определяли методом биотестирования на биологической модели, в качестве которой были выбраны инфузории *Paramecium caudatum.*

Ключевые слова: бархатцы, биотестирование, инфузории, экстракты, стрессоустойчивость

INVESTIGATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS OF MARIGOLD INFLORESCENCES (*TAGETES PATULA L.*) BY BIOTESTING

Undergraduate students: Samylova O. V., Kuznetsova A. A., Petrenko O. A.
Scientific adviser Doctor of Biological Sciences assistant professor Shcherbakova Yu. V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: In recent years, interest in biologically active components that are capable of exhibiting antioxidant properties has increased. In this regard, particular importance is given to nutrition, which should ensure the weakening of the negative

effect of harmful environmental factors on the human body, help increase its protective and adaptive capabilities, and, as a result, reduce the risk of developing various pathologies. Tagetes are a rich source of biologically active substances. Taking into account the information above, the purpose of this work was to study the antioxidant activity of tagetes flower extracts. Antioxidant activity was determined by biotesting on a *Paramecium caudatum* as a biological model.

Key words: tagetes, biotesting, paramecium, extracts, stress resistance

Человек ежедневно подвергается постоянному воздействию целого ряда факторов, негативно сказывающихся на состоянии организма. Изменения в интенсивности воздействия любого из них может, и, приводит к нарушениям в состоянии здоровья человека и населения, что негативно влияет на экономику и развитие государства в целом. За последние годы возрос интерес к биологически активным компонентам, которые способны проявлять антиоксидантные свойства. Наш организм способен самостоятельно вырабатывать определенное количество антиоксидантов. Однако, при неблагоприятных условиях или при высокой нагрузке, этого может оказаться недостаточно. В таких случаях необходимо обратить внимание на дополнительный прием антиоксидантов [1]. В связи с этим особое значение отводится питанию, которое должно обеспечить ослабление негативного действия вредных экофакторов на организм человека, способствовать повышению его защитно-приспособительных возможностей, и, как следствие снизить риск развития различных патологий. Соцветия бархатцев являются богатым источником биологически активных веществ, в частности каротиноидов, флавоноидов, витаминов и органических кислот, которые способны проявлять антиоксидантную активность [2].

В связи с этим целью данной работы является исследование антиоксидантной активности водных экстрактов соцветий бархатцев (бархатцы отклоненные (*Tagetes patula*)) методом биотестирования.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Подбор концентраций водных экстрактов цветов бархатцев для проведения биотестирования.

2. Оценка антиоксидантных свойств водных фитоэкстрактов биологическим методом.

Экстракты были получены в ФГБОУ ВО «КНИТУ» на кафедре промышленной биотехнологии методом мацерации, с использованием в качестве экстрагента дистиллированной воды при следующих условиях:

- гидромодуль 1:300;
- температура экстрагирования 70 ^{0}C;
- время экстрагирования 1,5 часа
- скорость перемешивания 500 об/мин.

Антиоксидантную активность определяли методом биотестирования на биологической модели, в качестве которой были использованы инфузории

Parамecium caudatum. Выбор тест-объекта был обусловлен рядом преимуществ инфузорий (рисунок 1).

В ходе работы были созданы искусственные условия окислительного стресса, так как антиоксиданты являются компонентами защитной системы организма и их активность проявляется в стрессовых условиях [4].

В качестве стрессора использовали перекись водорода, которая инициирует перекисное окисление липидов (ПОЛ) мембраны.

В качестве основного параметра исследования в работе фиксировали время остановки парамеций под воздействием перекиси водорода.

Согласно полученным результатам, все исследованные концентрации экстрактов (0,0076; 0,071; 0,13; 0,235; 0,27; 0,32; 0,35 мг/мл) не ингибировали рост тест объекта и приводили к увеличению его стрессоустойчивости (рисунок 2).

Таким образом, выявлено увеличение стрессоустойчивости инфузорий *Parамecium caudatum* при добавлении к питательной смеси экстрактов бархатцев по сравнению с контролем. Исходя из вышеописанного, можно сделать вывод, что бархатцы *Tagétes pátula* являются богатым источником различных биологически активных веществ и представляют собой перспективный для изучения объект, который можно использовать при изготовлении лекарственных и лечебно-профилактических средств.

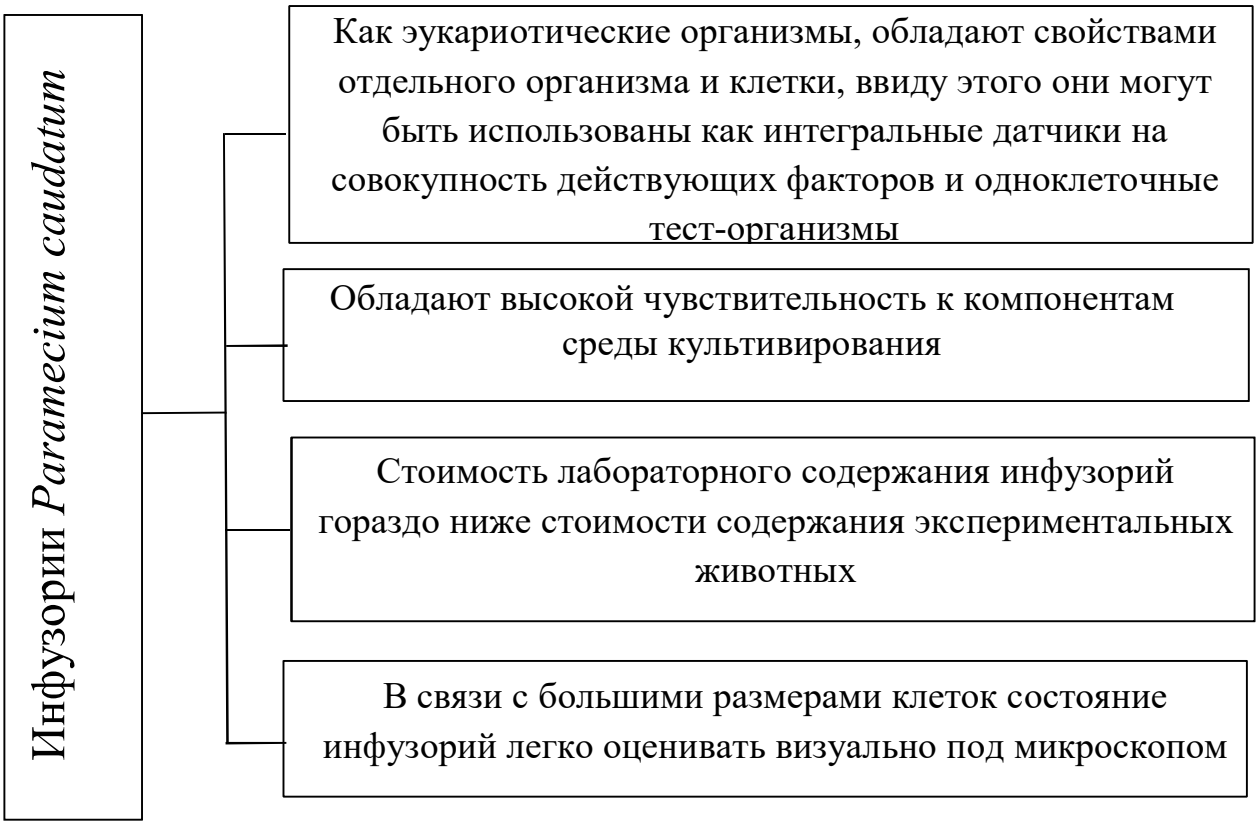


Рисунок 1 – Преимущества инфузорий *Parамecium caudatum* [3]

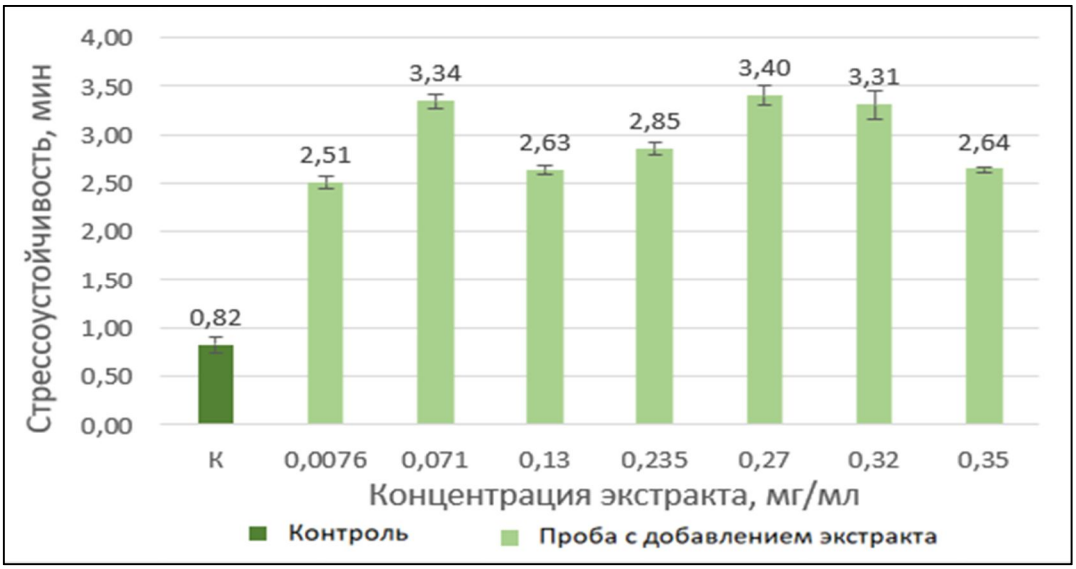


Рисунок 2 – Влияние экстракта цветов бархатцев, полученного методом мацерации на стрессоустойчивость *Paramecium caudatum* к пероксиду водорода

Список литературы:

1. Лудан В. В., Польская Л. В. Роль антиоксидантов в жизнедеятельности организма // ТМБВ. – 2019. – № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-antioksidantov-v-zhiznedeyatelnosti-organizma (дата обращения: 14.01.2024).

2. Подгорная, Ж. В. Исследование цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula L.*) с целью получения биологически активных веществ: дис. … канд. фарм. наук / Ж. В. Подгорная. – Пятигорск, 2009. – 145 с.

3. Половинкина Е. О., Синицына Ю. В. Особенности воздействия слабых стрессоров физической природы на перекисный гомеостаз растительной клетки. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 62 с.

4. Демидова А. В., Макарова Н. В. Влияние режимов бланшировки на физико-химические свойства и антиоксидантную активность фруктового сырья на примере вишни, сливы, черноплодной рябины и клубники // Пищевая промышленность. – 2016. – № 2. – С. 40-43.

УДК 615.322

КИНЕТИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЦВЕТОВ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ (*TAGETES PATULA)* И ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ИХ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Студенты: Черникова А.С. (гр.631-М22), Шакирова Т.А. (6101-21)
Аспирант: Казимова К.Ш.
Научный руководитель: ст. преп. Ахмадуллина Ф.Ю.

Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Изучено влияние технологических факторов (включая температуру и продолжительность экстрагирования) на эффективность экстрагирования водорастворимых экстрактивных веществ — антиокислителей из сухих соцветий бархатцев распростертых (*Tagetes patula*). Оптимальный режим процесса экстракции, при котором достигается высокая степень их извлечения, был установлен на основании приведенных характеристик интегральной антиоксидантной активности водных фитоэкстрактов. Величину интегральной антиоксидантной активности определяли методом кулонометрического титрования электрогенерированным бромом при использовании рутина в качестве стандарта. ВЭЖХ анализ водного экстракта соцветий бархатцев выявил наличие двух групп фенольных соединений: фенольных кислот и флавоноидов.

Ключевые слова: экстракция, технологические факторы, водные фитоэкстракты, антиоксидантная активность, ВЭЖХ анализ.

KINETICS OF EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM TAGETES PATULA FLOWERS AND EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THEIR WATER EXTRACTS

Students: Chernikova A.S.(gr.631-M22), Shakirova T.A.(6101-21)
Postgraduate student: Kazimova K.Sh.
Scientific supervisor senior lecturer Akhmadullina F.Yu.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: The influence of technological factors (including temperature and duration of extraction) on the efficiency of extraction of water-soluble extractive substances - antioxidants from dry inflorescences of prostrate marigolds (*Tagetes patula*) was studied. The optimal mode of the extraction process, in which a high degree of extraction is achieved, was established based on the given characteristics of the integral antioxidant activity of aqueous phytoextracts. The value of integral antioxidant activity was determined by coulometric titration with electrogenerated bromine using rutin as a standard. HPLC analysis of an aqueous extract of marigold inflorescences revealed the presence of two groups of phenolic compounds: phenolic acids and flavonoids.

Key words: technological factors, aqueous phytoextracts, antioxidant activity, HPLC analysis.

Рынок лекарственных растений и фитопрепаратов на их основе ежегодно растет примерно на 15%.

Для расширения ассортимента биологически активных средств повышенное внимание уделяется изучению нетрадиционных отечественных культур растительного происхождения, отличающихся потенциальной биологической активностью, высокой динамикой роста, неприхотливостью, что актуально при разработке и дальнейшем промышленном производстве биопрепаратов, в том числе экстрактов, на их основе.

Данным критериям отвечают бархатцы распростертые (*Tagetes patula*), настои и отвары которых нашли применение в народе, но не в официальной медицине в качестве мочегонного, потогонного, антигельминтного, противовоспалительного средств, благодаря, по-видимому, богатой системе биологически активных веществ различной природы.

Несмотря на немногочисленность работ, посвященных исследованиям химического состава этого фитосырья, на сегодняшний день тем не менее доказано наличие таких биофлавоноидов, как рутина, кверцетина, дигидрокверцетина, робинина, лютеолин-7-глюкозида, ветексина, гиперозида и апегенина, а также специфичных для растений рода *Tagetes* соединений этого класса — патулетина и патулитрана, для которых разработан способ их получения из растительног сырья [1-2].

Однако, учитывая фактор сезонности при сборе фитосырья, возникает вопрос об эффективном методе консервации, позволяющем обеспечить максимально возможную сохранность его качества. Согласно литературным данным, большинство исследователей отдает предпочтение сушке в мягких условиях с последующим извлечением и идентификацией биологически активных веществ из различных фракций растительного сырья [3-4], полученных экстракцией при использовании различных экстрагентов. Однако экстракция, как любой массообменный процесс, зависит от ряда технологических параметров, включая степень извлечения сырья, соотношение фитосырья и экстрагента, интенсивности перемешивания, температуры процесса, продолжительности экстрагирования и д.р., знание которых необходимо для обеспечения более глубокого извлечения ценных компонентов из растительного сырья.

Цель настоящей работы – изучение кинетики извлечения биологически активных веществ из цветов бархатцев распростертых (*Tagetes patula*) и оценка антиоксидантной активности их водных экстрактов.

Объекты исследования в настоящей работе - водные экстракты сушеных соцветий бархатцев распростертых, полученные в вариабельных условиях с целью выявления оптимального режима процесса экстрагирования. Учитывая целенаправленное исследование противоокислительных свойств водных экстрактов соцветий бархатцев, выявление закономерностей влияния технологических факторов на эффективность процесса экстракции осуществляли на основании экспериментальных величин интегральной антиоксидантной активности, приведенных к единице сухого вещества, из-за возможности извлечения водорастворимых балластных веществ и вероятного протекания процессов механо- и термодеструкции, приводящих к дезинтеграции

(разложению) неустойчивых биологически активных веществ. Для этого использовали метод кулонометрического титрования электрогенерированным бромом.

К основным технологическим факторам, влияющим на процесс экстракции, относятся продолжительность и температурный режим процесса. Установлен экстремальный характер влияния продолжительности процесса экстракции на его эффективность независимо от температурного режима экстрагирования (рис.1).

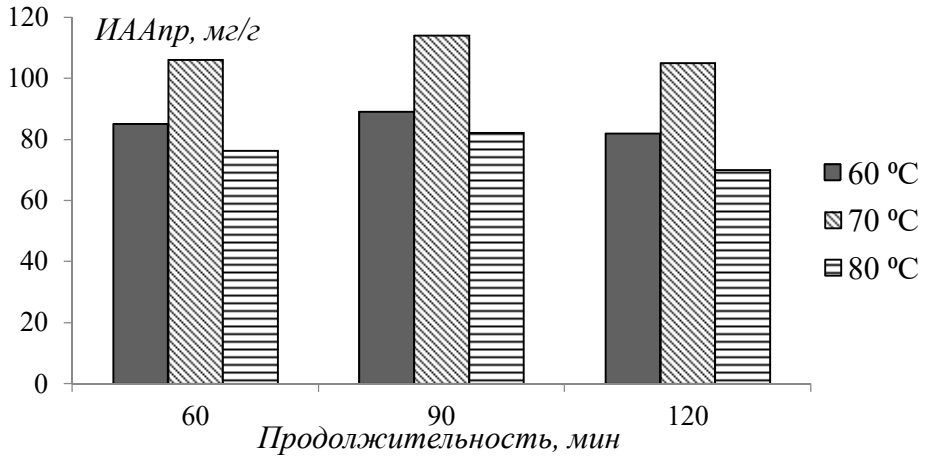


Рисунок 1 – Влияние продолжительности экстракции на извлечение антиоксидантов при различных терморежимах: гидромодуль 1:50, интенсивность перемешивания 500 об/мин, размер частиц 5 мм

Что касается влияния термофактора на процесс извлечения антиоксидантов, следует отметить аналогичную тенденцию изменения антиоксидантной емкости исследуемых экстрактов. В диапазоне изученных температур более глубокое извлечение водорастворимых экстрактивных веществ, обладающих противоокислительными свойствами, наблюдается при 70 °С, при которой, очевидно, достигаются оптимальные условия для эффективной диффузии биологически активных веществ из растительной ткани. Значительное снижение ИАА экстрактов, полученных при 80 °С, вероятно, обусловлено, деструкцией (разложением) термолабильных компонентов антиоксидантной системы бархатцев распростертых (*Tagetes patula*). Для подтверждения возможности реализации такого подхода дополнительно были осуществлено изучение антирадикальной активности полученных экстрактов методом DPPH.

Хорошее согласование результатов, полученных методами кулонометрического титрования электрогенерированным бромом и колориметрического определение антирадикальной активности с использованием реактива DPPH свидетельствует о правомерности использования приведенного показателя интегральной антиоксидантной активности для оценки эффективности процесса экстракции и подтверждает достоверность установленных зависимостей влияния времени экстрагирования и термофактора на антиоксидантную емкость изучаемых извлечений (рис. 2).

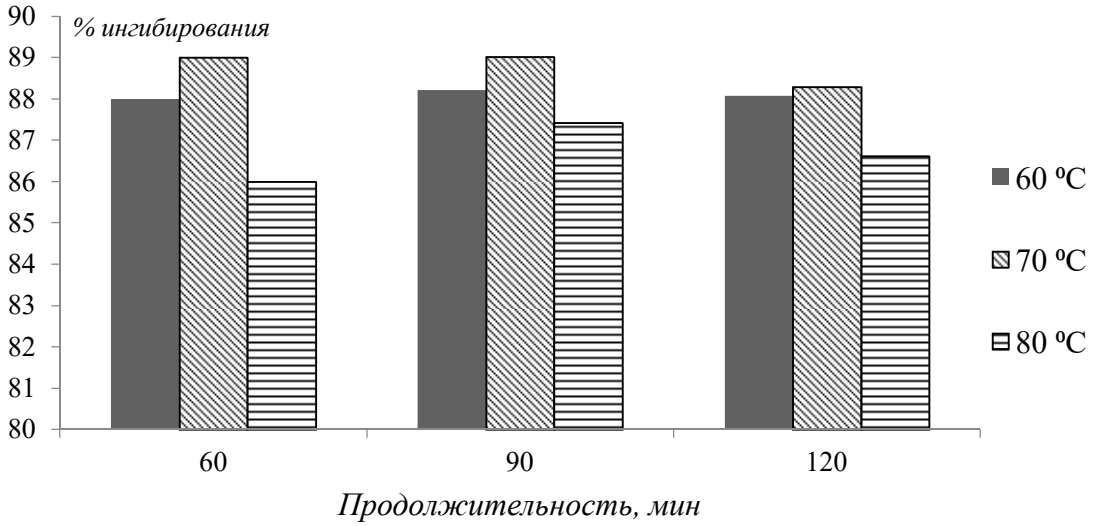


Рисунок 2 – Влияние продолжительности экстракции на антирадикальную активность при различных терморежимах: гидромодуль 1:50, интенсивность перемешивания 500 об/мин, размер частиц 5 мм

Интегральная антиоксидантная активность водных экстрактов соцветий бархатцев распростертых, полученных при экспериментально обоснованных условиях экстрагирования: продолжительность 90 мин, температура 70 ºС, гидромодуль 1:300, интенсивность перемешивания 500 об/мин - приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Интегральная антиоксидантная активность водных экстрактов бархатцев распростертых

ИАА, мг/100 мл	75,14± 3,05	71,95± 1,65	71,34± 1,26	73,43± 0,05	71,24± 1,12	74,70± 1,54	73,76± 1,52
АСВ, %	0,16	0,15	0,14	0,13	0,15	0,14	0,15

Как следует из данных, представленных в таблице, водные экстракты на основе сушенных соцветий бархатцев, распростертых (*Tagetes patula*) характеризуются достаточно высоким антиоксидантным потенциалом, в среднем 73,08 мг/100 мл экстракта по рутину.

ВЭЖХ анализ водного экстракта соцветий бархатцев выявил наличие двух групп фенольных соединений: фенольных кислот и флавоноидов. Среди фенольных кислот были идентифицированы галловая, хлорогеновая, кофейная, кумаровая, феруловая и синаповая кислоты, которые по литературным данным являются компонентами экстрактов соцветий бархатцев. Из выявленных фенольных кислот наиболее представлены галловая и кумаровая, содержание которых составляло 10,5 и 7,6 мг/г сухого веса соответственно (Рис. 3).

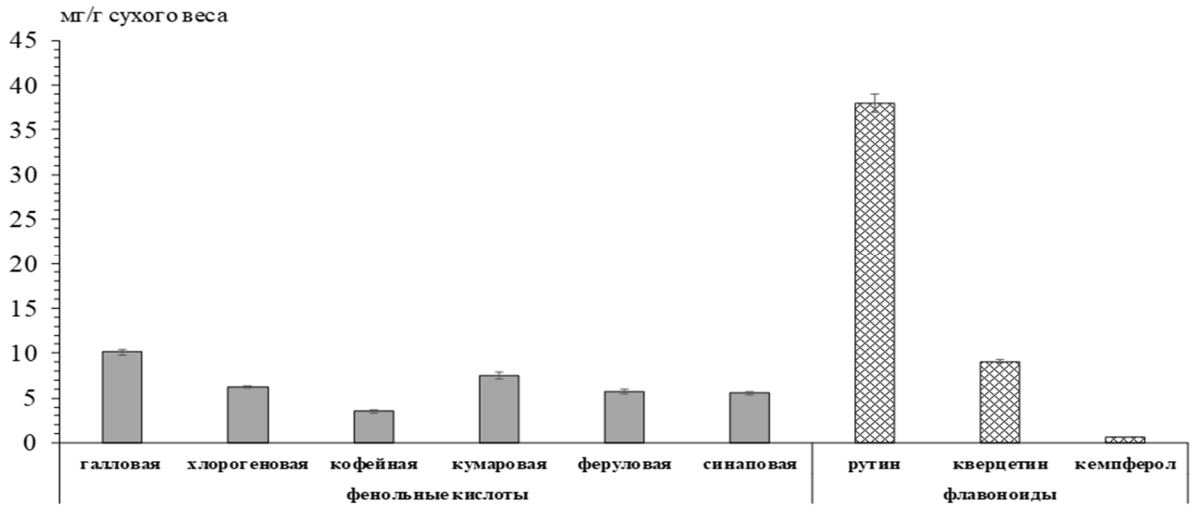


Рисунок 3 – Содержание фенольных соединений в водном экстракте соцветий бархатцев распростертых

На основании проведенных исследований получены зависимости влияния ряда технологических факторов на эффективность извлечения водорастворимых экстрактивных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, из сухих соцветий бархатцев распростертых (*Tagetes patula*) и установлен оптимальный режим проведения процесса экстракции. Методом гальваностатической кулонометрии оценена интегральная антиоксидантная активность исследуемых водных фитоэкстрактов, которая составила 71-75 мг/100 мл экстракта по рутину. Методом ВЭЖХ идентифицирован ряд фенольных соединений в исследуемых водных извлечениях, включая фенольные кислоты, такие как галловая, хлорогеновая, кофейная, кумаровая, феруловая и синаповая кислоты, а также флавоноиды рутин и кверцетин.

Список литературы:

1. Червонная Н. М. Химический состав и биологическая активность гидрофильных фракций из соцветий бархатцев распростертых (*Tagetes patula L.*): дис. канд. фарм. наук: 14.04.02. – Пятигорск, 2017. – 147 с.

2. Подгорная Ж. В. Исследование цветков бархатцев, распростертых (Tagetes patula L.) с целью получения биологически активных веществ: автореф. дис. канд. фарм. наук: 15.00.02. – Пятигорск, 2008. – 24 с.

3. Гуськов А.А., Родионов Ю.В., Анохин С.А., Елизаров И.А., Назаров В.Н., Никитин Д.В. Технологическая линия по производству экстрактов из растительного сырья // Аграрный научный журнал. – 2019. – №3. – С. 30-36.

4. Саякова Г.М., Датхаев У.М., Кисличенко В.С. Фармакогнозия. – М.: Литтерра, 2019. – 225 с.

УДК 628.316.13

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ КОНЦЕНТРАТА ОБРАТНО-ОСМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Кнутова Е.С. (гр.631-М21), Гуревич В.А. (гр.6101-21), Нагимов Д.С. (гр.6101-21)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Балымова Е.С., ст.пр. Ахмадуллина Ф.Ю.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: природные воды, которые сейчас используются в режиме водопользования и водопотребления не соответствуют нормативам пресной воды. Как следствие, мы наблюдаем активное использование подземных вод, которые характеризуются высокой минерализованностью. Для получения пресной воды высокого качества используют эффективные мембранные технологии. Однако, после их применения образуется концентрат, сброс которого в систему канализирования строго не допустим. Для обезвреживания концентрата в работе предложен реагентный метод десульфатации.

Ключевые слова: десульфатация, обратноосмотическая установка, концентрат.

NEUTRALIZATION OF THE REVERSE OSMOSIS PLANT CONCENTRATE

Knutova E.S. (gr.631-M 21), Gurevich V.A. (gr.6101-21), Nagimov D.S. (gr.6101-21), Ph.D., Associate professor Balymova E.S., senior lecturer Akhmadullina F.Y.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: natural waters that are currently used in the mode of water use and water consumption do not meet the standards of fresh water. As a result, we observe the active use of groundwater, which is characterized by high mineralization. Efficient membrane technologies are used to obtain high-quality fresh water. However, after their application, a concentrate is formed, the discharge of which into the sewage system is strictly prohibited. To neutralize the concentrate, a reagent desulfation method is proposed in the work.

Key words: desulfatation, reverse osmosis installation, concentrate.

Самым ценным мировым ресурсом является вода. Для существования всего живого необходим круговорот воды в природе. Сейчас активно расчет потребность в пресной воде. Однако, пресная вода должна соответствовать определенным нормативным требованиям. Природные воды, которые

используются в режиме водопотребления и водопользования, не соответствуют требуемым условиям. В связи с этим, сейчас активно используются подземные воды для получения пресной воды, однако, они характеризуются высоким содержанием минеральных солей. Поэтому сейчас стали использовать обратноосмотические установки для получения пресной воды высокого качества. Однако, при использовании данной установки образуется концентрат, сброс которого в систему канализирования строго не допустим.

Целью работы является обезвреживание концентрата обратноосмотической установки.

Изучение научно-технической литературы показало, что для обезвреживания полученного концентрата, наиболее эффективным методом является реагентный из-за следующих преимуществ: возможность использовать для разного объема вод, минимальная энергоемкость и материалоемкость, легкость аппаратурного оформления [1]. Реагентный метод заключается в обработке концентрата реагентом с последующим осаждением малорастворимых сульфатов [2].

Объектом исследования является пробы концентрата промышленной обратноосмотической установки.

Исследования проводили с Ba-содержащим реагентом, учитывая, что образующийся осадок – сульфат бария из-за очень низкой растворимости в воде не является токсичным для биоты [3]. Экспериментальные работы проводили с 10% раствором $BaCl_2$ марки ХЧ. Количество Ba-содержащего реагента, необходимое для обезвреживания концентрата, рассчитывали на основании эквимолярного соотношения реагирующих масс (учитывая только реакцию с сульфатами).

Эксперимент предусматривал варьирование продолжительности процесса обработки концентрата от 0,5 до 1,5 ч. После обработки концентрата реагентом в течение 0,5; 1 и 1,5 ч реакционную массу центрифугировали в течение 5 мин при 4000 об/мин для отделения осадка, с последующим определением остаточного содержания сульфатов в фугате (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание сульфатов в концентрате до и после обработки, мг/л

Опыт	Исходный концентрат	Продолжительность обработки реагентом		
		0,5 ч	1 ч	1,5 ч
1	1400	898,1	492,8	164,3
2	1395	901,3	496,1	161,2
Среднее	1397,5	899,7	494,45	162,75

Согласно полученным данным:

1. Увеличение продолжительности обработки повышает эффективность процесса десульфатации концентрата (рисунок 1);

2. Доказано, что при продолжительности обработки концентрата в течение 1,5 ч достигается содержание сульфатов в пределах 165 мг/л, что практически в 2 раза ниже требуемой и допустимой для сброса в систему канализирования (300 мг/л).

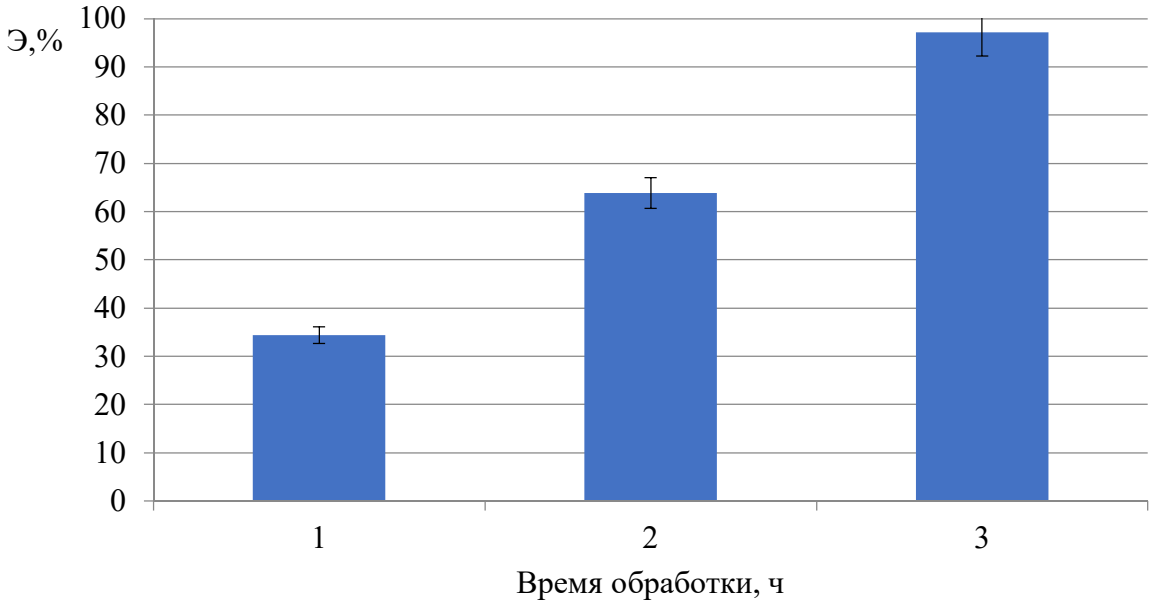


Рисунок 1 – Эффективность очистки при различном времени обработки

Учитывая, что реакция протекает не до конца (остаточное содержание сульфатов > 100 мг/л), а также токсичность бария, были проведены дополнительные эксперименты, целью которых являлось изучение влияния соотношений реагирующих компонентов системы «концентрат: реагент» на содержание сульфатов и бария в обработанном реагентом концентрате (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние соотношения реагирующих масс на остаточное содержание SO_4^{2-} и Ba^{2+} в обработанном концентрате

Условия проведения эксперимента	Соотношения реагирующих масс	Концентрация мг/л			
		SO_4^{2-}			Ba^{2+}
		C_0	$C_к$	Э, %	$C_к$
Реагент – 10% раствор $BaCl_2$ Продолжительность обработки Т – 1час Центрифугирование: 4000 об/мин, 5 мин	1:1	1397,5 ± 69,88	40,6 ± 2,03	97,1	5,89 ± 0,29
	1:0,9		98,7 ± 4,94	92,95	3,52 ± 0,18

Как видно из табличных данных, при исходной концентрации сульфатов в концентрате 1400 мг/л даже при снижении дозы реагента до соотношения 1:0,9 обеспечивается остаточное содержание сульфатов в обработанном стоке, не превышающее 300 мг/л. Но при этом существенно уменьшится содержание ионов бария, что снижает экологические риски, связанные со сбросом стока после процесса десульфатации в систему канализирования.

Показано, что использование Ba-содержащих реагентов позволяет эффективно обезвредить сульфатные концентраты обратноосмотических установок.

Список литературы:

4. Ахмадуллина Ф. Ю. Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов. Теоретические основы, материальные расчеты. // Ахмадуллина Ф. Ю., Федотова Л. А., Закиров Р. К. – 2016

5. Реми, Г. Курс неорганической химии: в 2 т. Т.1: учебное пособие / Г.Реми: - М.: Изд-во ИИЛ, 1963. – 595-597 с.

6. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие: самост. учеб. электрон. изд. / А. П. Карманов, И. Н. Полина; Сыктлесн. ин-т. Электрон. дан. – Сыктывкар: СЛИ, 2015. – Режим доступа: http://lib.sfi.komi.com. – Загл. с экрана.

УДК 637.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЭКСТРАКТАХ КОРНЕЙ БАРХАТЦЕВ

Студенты: Максимова Е. С. (6101-21), Сайфутдинова Р. Р. (6101-21)
Научный руководитель: к.б.н. доцент Щербакова Ю. В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Способность к защите от неблагоприятных факторов (стрессоров) – обязательное свойство любого организма, которое реализуется выработкой антиоксидантов (антиокислителей), обезвреживающих негативное действие активных форм кислорода. В нормально функционирующем организме существуют баланс между активацией и дезактивацией кислорода, поэтому содержание его активных форм поддерживается на безопасном уровне. Дисбаланс, обусловленный воздействию стрессоров, приводит к развитию различных патологий, нивелирование которых требует применение экзогенных антиоксидантов, как искусственного, так и природного происхождения. Применение первых ограниченны законодательными правилами некоторых стран из-за сомнений в их токсичности и канцерогенной. Это привело к росту интереса к натуральным и более безопасным природным антиоксидантам, что послужило толчком к исследованию природных источников антиокислителей.

Ключевые слова: экстракты, антиоксиданты, бархатцы, витамины, флавоноиды.

ETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN MARIGOLD ROOT EXTRACTS

Undergraduate students: Maksimova E. S. (6101-21), Saifutdinova R. R. (6101-21)
Scientific adviser Doctor of Biological Sciences assistant professor
Shcherbakova Yu.V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: The ability to protect against adverse factors (stressors) is an obligatory property of any organism, which is realized by the production of antioxidants (antioxidants) that neutralize the negative effect of reactive oxygen species. In a normally functioning organism, there is a balance between the activation and deactivation of oxygen, so the content of its active forms is maintained at a safe level. The imbalance caused by the effects of stressors leads to the development of various pathologies, the leveling of which requires the use of exogenous antioxidants, both artificial and natural. The use of the former is limited by the legislative rules of some countries due to doubts about their toxicity and carcinogenicity. This led to an increase in interest in natural and safer natural antioxidants, which served as an impetus for the study of natural sources of antioxidants.

Key words: extracts, antioxidants, marigolds, vitamins, flavonoids

В настоящее время не вызывает сомнений важная роль нарушений в регуляции свободно-радикальных процессов, происходящих в организме, что является одной из причин таких тяжелых патологий, как лучевая болезнь, атеросклероз, инфаркт миокарда, диабет, рак и ряд других заболеваний, возникновению и прогрессированию которых способствует действие неблагоприятных экологических факторов, а в ряде случаев - генетические аномалии.

В живых клетках существует совершенная система антиоксидантной защиты, регулирующая процессы образования свободных радикалов (СР) и ограничивающая накопление в клетках как самих СР, так и токсичных продуктов их деятельности [1].

Известно, что для торможения нежелательных окислительных процессов применяются синтетические и природные антиоксиданты. Использование синтетических антиокислителей проблематично из-за их токсичности, высокой стоимости, необходимости строгого контроля и т. д. [2].

Природные антиоксиданты, в отличие от химически синтезированных, не оказывают негативного побочного влияния на организм человека, улучшают качественные характеристики продукта, обогащая его эссенциальными макро- и

микронутриентами, более функциональны и стабильны, поэтому могут быть использованы как в пищевой, так и в медицинской промышленности.

Наиболее перспективными источниками антиоксидантов считаются растительные объекты, так как растительное сырье богато такими биологически активными веществами как биофлавоноиды, эфирные масла, дубильные вещества, аскорбиновая кислота, которые обладают антиокислительной, антивирусной, антимутагенной и другими свойствами [3].

Поскольку ключевую роль в усилении свободно - радикальных реакций играет ослабление антиоксидантных механизмов защиты, одной из актуальных задач медико-биологических исследований является разработка лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище, обладающих антиоксидантными свойствами, с целью применения их для профилактики и лечения заболеваний [4].

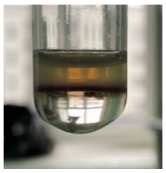
В настоящее время в качестве наиболее перспективных антиоксидантов рассматриваются вещества природного, и, в частности, растительного происхождения, поскольку они менее токсичны для организма человека, чем синтетические антиоксиданты, такие, например, как дибунол, пробукол, цистамин, мексамин, которые не нашли применения в клинической практике [5].

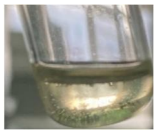
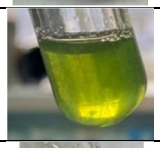
Показано, что некоторые растительные экстракты проявляют выраженную антиоксидантную активность (АОА). Это создает хорошие перспективы для их дальнейшего использования в качестве источника природных антиоксидантов [6-9].

Целью данной работы является установление содержания антиоксидантов в экстрактах корней бархатцев с помощью качественных реакций на витамины и их свойства.

Водные экстракты корней бархатцев были получены при следующих условиях: гидромодуль 1:100, время экстрагирования 1,5 часа; температура – 70 ^{0}С. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты качественных реакций

Соединение	Результат	Описание
Углеводы		Метод основан на дегидратации углевода серной кислотой с превращением его в альдегид, который реагирует с α-нафтолом с образованием фиолетового соединения
Флавоноиды		При добавлении к извлечению флавоноидов (экстракт) нескольких капель раствора гидроксида натрия или калия наблюдается жёлтое окрашивание

Витамин B_1		Метод основан на окисляемости тиамина в щелочной среде железосинеродистым калием (феррицианидом калия) с образованием окрашенного в желтый цвет тиохрома.
Витамин B_2		метод основан на восстановлении рибофлавина водородом, образующимся при взаимодействии металлического цинка с концентрированной соляной кислотой
Витамин С		Метод основан на способности аскорбиновой кислоты легко окисляться и восстанавливать железосинеродистый калий (осадок берлинской лазури)
Витамин B_5		Метод основан на образовании цветного тройного комплексного соединения тиоцианата-никотината меди (ярко зеленый цвет)
Витамин Р		Метод основан на взаимодействии рутина с хлоридом железа (III) с образованием комплексного соединения зеленого цвета.

Анализ проведенных исследований показал, что корни бархатцев содержат группу антиоксидантов, которые придают их экстрактам высокие антирадикальные, антиоксидантные и восстанавливающие свойства.

Список литературы:

1. Короткова Е.И. Определение антиоксидантной активности экстрактов растительного сырья методом катодной вольтамперометрии / Е.И. Короткова, О.А. Аврамчик, М.С. Юсубов [и др.] // Хим.–фарм. журн. – 2003. – № 9. – С. 55 – 56.

2. Бердимуратова Г.Д. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ / Г.Д. Бердимуратова, Р.А. Музычкина, Д.Ю. Корулькин [и др.] – Алматы: Изд-во КазНУ, 2006. – 438 с.

3. Максимова Т. В., Никулина И. Н., Пахомов В. П., Шкарина Е. И. и др. Способ определения антиокислительной активности. – Патент РФ RU 2170930. – Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова. – Москва, 2000.

4. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному и доклиническому изучению новых фармакологических веществ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

5. Колесова В.Г., Дадали В.А., Лойко В.И. и др. Антиоксидантная терапия растениями // Эфферент. тер. – 1996. – Т.2. – № 1. – С. 67 – 70.

6. Лапин А.А., Борисенков М.Ф., Карманов А.П. и др. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения // Хим. раст. сырья. – 2007. – № 2. – С. 79-83.

7. Федосеева А.А., Лебедкова О.С., Каниболоцкая Л.В., Шендрик А.Н. Антиоксидантная активность настоев чая // Хим. раст. сырья. – 2008. – №3. – С. 123-127.

8. Zhu Y.Z., Huang S.H., Tan B.K.H. et al. Antioxidants in Chinese herbal medicines: a biochemical perspective // Nat Prod Rep. – 2004. – V.21 (4). – P. 478–489.

9. Antonenko Y.N., Roginsky V.A., Pashkovskaya A.A. et al. Protective effects of mitochondria – targeted antioxidant SkQ in aqueous and lipid membrane environments // J Membr Biol. – 2008. – V.222 (3). – P. 141 – 149.

УДК 628.312.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КОМПОНЕНТАХ СИСТЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Шульникова А.А. (631-М22), Новикова А.Р. (аспирант)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Балымова Е.С.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: в настоящее время биологическая очистка – самый перспективный метод очистки сточных вод, что связано с экономичностью, эффективностью и безопасностью данного процесса. Состав сточных вод постоянно меняется, поэтому исследования компонентов сточных вод востребованы и полезны для исключения нарушений в процессе биологической очистки и будущих решений, связанных с утилизацией активного ила. Влияние тяжелых металлов на процесс биологической очистки сточных вод практически не изучено, неизвестны закономерности изменения количества металлов после очистки и накопление в активном иле. В данной работе представлены результаты по определению количества тяжелых металлов в сточной воде и активном иле при помощи метода пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии.

Ключевые слова: активный ил, тяжелые металлы, биологическая очистка, пламенная атомно-абсорбционная спектрометрия

DETERMINATION OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE COMPONENTS OF THE BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT SYSTEM AT TREATMENT FACILITIES OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Shulnikova A.A. (631-M22), Novikova A.R. (graduate student), Balymova E.S. (PhD in Engineering, Associate Professor)
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Currently, biological treatment is the most promising method of wastewater treatment, which is associated with the cost-effectiveness, efficiency and safety of this process. The composition of wastewater is constantly changing, so studies of wastewater components are in demand and useful for eliminating violations in the biological treatment process and for future decisions related to activated sludge disposal. The influence of heavy metals on the process of biological wastewater treatment has been practically not studied; the patterns of changes in the amount of metals after treatment and accumulation in activated sludge are unknown. The article presents the results of determining the amount of heavy metals in wastewater and activated sludge using the flame atomic absorption spectrometry method.

Key words: activated sludge, heavy metals, biological treatment, flame atomic absorption spectrometry

Промышленность с каждым днем увеличивает свои обороты по выпуску как целевых продуктов, так побочных. Одним из самых распространенных отходов на производствах является сточная вода, очистка которой необходима перед спуском в окружающую среду или для последующего использования на предприятии. Также с увеличением количества населения крупных городов и потребностей человека объем поступающих на очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков увеличивается.

Самый перспективный метод очистки сточных вод – биологический, так как он экономичнее, безопаснее и эффективнее существующих методов, в связи с чем исследования в данной области особо значимы и актуальны. Биологическая очистка заключается в потреблении загрязняющих веществ сточной воды микроорганизмами, представляющими биоценоз активного ила. Физические и химические характеристики сточной воды, условия проведения процесса биологической очистки, биохимические свойства активного ила – от многих показателей зависит эффективность процесса очистки [1].

На сегодняшний день активно ведутся исследования загрязняющих веществ в сточных водах, они значительно отличаются по количественному и качественному составу и их свойства могут быть абсолютно различными и трудно прогнозируемыми. Так, к примеру, в настоящее время практически отсутствуют исследования по комплексному содержанию тяжелых металлов в процессе биологической очистки – в сточной воде и активном иле. В литературе описаны единичные исследования механизма влияния концентрации определенных металлов на микроорганизмы активного ила и как меняется содержание каждого металла после очистки. В связи с этим цель данной работы – определить содержание тяжелых металлов в сточной воде и миграцию их в компонентах системы биологической очистки.

Тяжелые металлы могут содержаться не только в сточной воде, но и накапливаться в микроорганизмах биоценоза активного ила, что может сказываться на состоянии и последующей работе биоценоза. Еще один важный момент – необходимо учитывать содержание тяжелых металлов также и в активном иле, что необходимо для дальнейшей экологически и экономически рациональной утилизации отработанного активного ила [2]. Например, для будущего использования в качестве удобрений для декоративных растений и сельскохозяйственных культур предельно допустимые значения концентраций тяжелых металлов будут отличаться. Учитывая значительную значимость содержания тяжелых металлов для экологического благополучия, объект исследования в данной работе – активный ил и сточная вода до и после биологической очистки. Для исследований выбрано 4 очистных сооружений Республики Татарстан:

1 – очистные сооружения г. Зеленодольска;

2 – очистные сооружения ЖК «Светлый» в Пестречинском районе;

3 – очистные сооружения с. Кощаково в Пестречинском районе;

4 – очистные сооружения ПАО «Казаньоргсинтез» в г. Казани.

Для очистных сооружений ПАО «Казаньоргсинтез» (КОС) проведены исследования для двух очередей очистных сооружений, на которых очищаются различные виды стоков, а именно – смешанных хозяйственно-бытовых и промышленных (I очередь) и только промышленных (III очередь) сточных вод.

Для определения содержания металлов в пробах использован метод пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии, основанный на измерении резонансного поглощения света свободными атомами определяемого элемента при прохождении света через атомный пар исследуемого образца, образующийся в пламени. Измерение осуществляется распылением раствора, заранее подготовленного из исследуемых проб, в пламени горелки атомно-абсорбционного спектрофотометра SHIMADZU AA-7000 (СВ), тем самым на подключенном компьютере автоматически происходит регистрация поглощения каждого элемента при требуемой длине волны. Параллельно с исследуемыми пробами сточных вод [3] и водными вытяжками из активного ила [4] готовились градуировочные растворы с определенной концентрацией каждого тяжелого металла. После получения значений на атомно-абсорбционном спектрофотометре строился градуировочный график по известным концентрациям металлов и определялись неизвестные концентрации металлов для каждой пробы. По результатам измерения содержания металлов в сточной воде получены значения, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание металлов в сточных водах

Проба	Концентрация, мг/л							
	Fe	Mn	Cu	Ni	Pb	Cd	Co	Cr
Очистные сооружения г. Зеленодольска								
До очистки	0,0883	0,0412	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
После очистки	0,0918	0,0943	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01

Очистные сооружения ЖК «Светлый» в Пестречинском районе								
До очистки	0,0715	0,0337	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
После очистки	0,1285	0,0648	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
Очистные сооружения с. Кощаково в Пестречинском районе								
До очистки	0,0815	0,0648	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
После очистки	0,0320	0,0066	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
Очистные сооружения ПАО «Казаньоргсинтез» в г. Казани (I очередь)								
До очистки	0,3032	0,0390	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
После очистки	0,0126	0,1385	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
Очистные сооружения ПАО «Казаньоргсинтез» в г. Казани (III очередь)								
До очистки	0,1698	0,0546	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01
После очистки	0,1123	0,0285	<0,01	<0,01	<0,005	<0,0025	<0,01	<0,01

По результатам измерения содержания металлов в активном иле получены значения, которые приведены в таблице 2.

Полученные результаты по сточной воде после биологической очистки в первую очередь указывают на соблюдение требований СанПиН [5] к воде различного назначения по предельно-допустимым значениям для всех тяжелых металлов. Только хозяйственно-бытовая сточная вода до очистки с очистных сооружений ПАО «Казаньоргсинтез» не соответствует нормам по железу (ПДК для Fe составляет менее 0,3 мг/л).

Для Ni, Pb, Cd, Co, Cr характерны минимальные концентрации, как в исследуемых сточных водах, так и в активном иле. Во всех пробах наибольшее содержание среди всех определяемых тяжелых металлов характерно для Fe, следующий по содержанию – Mn, а в пробах активного ила – Cu.

Таблица 2 – Содержание металлов в активном иле

Проба	Массовая доля, млн$^{-1}$ (мг/кг)							
	Fe	Mn	Cu	Ni	Pb	Cd	Co	Cr
Очистные сооружения г. Зеленодольска	5637,3	<200	68,5	<50	<10	<1	<5	<5
Очистные сооружения ЖК «Светлый» в Пестречинском районе	3752,1	<200	53,42	<50	<10	<1	<5	<5
Очистные сооружения с. Кощаково в Пестречинском районе	6301,9	<200	68,5	<50	<10	<1	<5	<5
Очистные сооружения ПАО «Казаньоргсинтез» в г. Казани (I очередь)	10019,8	996,8	63,3	79,0	11,4	<1	<5	44,0
Очистные сооружения ПАО «Казаньоргсинтез» в г. Казани (III очередь)	7798,2	652,8	<20	<50	<10	<1	<5	61,3

Также стоит отметить, что для проб с очистных сооружений г.Зеленодольск и ЖК «Светлый» характерно увеличение концентрации для двух металлов (Fe, Mn) после процесса биологической очистки. Для всех остальных проб прослеживается уменьшение содержания Fe, Mn после биологической очистки, за исключением Mn в хозяйственно-бытовых стоках ПАО «Казаньоргсинтез» (I очередь).

Наибольшее уменьшение концентрации тяжелого металла после биологической очистки отмечается для железа в работе очистных сооружений ПАО «Казаньоргсинтез» для хозяйственно-бытовых стоков (I очередь), что вероятно связано с адсорбцией данного металла микроорганизмами – содержание железа в активном иле наибольшее среди всех изученных илов. Также следует отметить, что в пробах сточных вод и активного ила с очистных сооружений ПАО «Казаньоргсинтез» (I очередь) наблюдается наибольшее содержание тяжелых металлов по сравнению с другими очистными сооружениями.

В результате данных исследований получены результаты содержания тяжелых металлов в активном иле и сточных водах до и после биологической очистки на очистных сооружениях Республики Татарстан. Определены тяжелые

металлы с наибольшей и наименьшей концентрацией во всех рассматриваемых пробах. Полученные данные могут быть использованы для будущих исследований по влиянию тяжелых металлов на процесс биологической очистки сточных вод, в частности, на активный ил, осуществляющий процесс очистки.

Список литературы:

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – Москва: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

2. Горелова О. М., Титова К. Ю. Исследования по утилизации избыточного активного ила //Ползуновский вестник. – 2015. – №. 4-1. – С. 114-118.

3. ФР.131.2001.00335. ПНД Ф 14.1:2:4.139-98. Методика выполнения измерений массовых концентраций железа, кобальта, марганца, меди, никеля, серебра, хрома и цинка в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – 1998.

4. ФР.1.31.2007.03819. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии. – 2002.

5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

УДК 608.3

ЦЕЛЛЮЛОЗА МИСКАНТУСА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ БИОПЛАСТИКОВ

Студент: Халиуллина А.М. (гр. 631-М22)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Перушкина Е.В.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: на рынке все чаще встречаются новые биопластики, которые в своем составе содержат целлюлозу. В данной работе описаны запатентованные технологии и исследования о целесообразности использования нового целлюлозсодержащего сырья – мискантуса. Приведены его достоинства, позволяющие сделать вывод о его эффективности.

Ключевые слова: мискантус, целлюлоза, пластик, биопластик, биоразложение, технология.

MISCANTHUS CELLULOSE IS A PROMISING COMPONENT OF BIOPLASTICS

Student: Khaliullina A.M.
Scientific adviser PhD in engineering, associate professor Perushkina E.V.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: New bioplastics, which contain cellulose in their composition, are increasingly found on the market. This paper describes patented technologies and studies on the feasibility of using a new cellulose–containing raw material - miscanthus. Its advantages are given, which allow us to conclude about its effectiveness.

Key words: miscanthus, cellulose, plastic, bioplastics, biodegradation, technology.

Ежегодно увеличивается количество производимого и используемого в быту пластика, поэтому актуальным является задача утилизации и переработки пластиковых отходов. На рынке представлен широкий ассортимент товаров из биопластиков, содержащих в себе природные органические компоненты, с заявленной способностью к биологическому разложению, что направлено на улучшение экологической ситуации.

Сырьем для производства указанных пластиков может служить многолетнее травянистое растение – мискантус (*Miscanthus*). Многие исследователи позиционируют мискантус в качестве перспективного целлюлозосодержащего сырья для производства целлюлозы и продуктов её химической переработки [1]. Большой интерес разработчиков направлен на переработку мискантуса китайского (Веерник китайский), обладающего высокой продуктивностью (приблизительно 11-25 т сухой биомассы/га/год) и содержанием целлюлозы в пределах 44% [2].

Компания ООО БИЦ «Мискантус» занимается селекцией и внедрением культуры мискантуса в России, на сайте компании [3] приведен возможный перечень продукции (картон, бумага, целлюлоза, подстилки для животных, легкие ДВП/МДФ плиты, «зеленый» бетон, топливные пеллеты, биокомпозиты, эфиры целлюлозы, лаки, клеи, ниноцеллюлоза). Разработана собственная технология непрерывного производства, которая может быть адаптирована и для другого травянистого растительного сырья [4]. Технологическая схема отражает следующие этапы: подготовку травянистого растительного сырья посредством измельчения; удаление пыли; непрерывную варку; диспергирование; разбавление целлюлозной массы; сортирование и фракционирование; концентрирование для удаления черного щелока; разбавление пресной водой; получение готовой целлюлозной массы, пригодной для изготовления бумаги или листов целлюлозы; дополнительно предусмотрено отбеливание бумажной массы. Отличительной особенностью разработанного способа являются мягкие условия варки целлюлозы для обеспечения экологической безопасности на производстве.

Известно, что выпуск продукции из целлюлозы мискантуса организовано Группой компаний АО «НПО Биотехкомпозит» и ООО «НПО «Биотехкомпозит-Дулёво» согласно запатентованной ими технологии [5]. Разработанная схема состоит из приготовления сечки из целлюлозосодержащего сырья, загрузки котла сечкой, заполнения его жидкой фазой, предгидролиза сырья в присутствии химического реагента, последующей варки по сульфатному методу, промывки и отбелки в несколько ступеней. Гидролизат отделяют от твердого остатка и проводят обработку твердого остатка отработанным щелочным фильтратом от 2-й щелочно-пероксидной ступени отбелки в присутствии смачивателя, после чего отработанный раствор выводят из котла вытеснением его варочным раствором, проводят сульфатную варку, затем целлюлозу промывают, сортируют и отбеливают по бесхлорной технологии с предобработкой целлюлозы ферментом. Ассортимент изделий будет состоять из биоразлагаемых упаковочных материалов и одноразовой посуды, которая абсолютно безопасна для человека, как заявлено разработчиками [6].

Получением целлюлозы из недревесных видов сырья, исследованием мискантуса заинтересованы многие авторы. В работе [7] они предлагают усовершенствовать фазу выделения технической целлюлозы из мискантуса путем использования аппаратуры роторно-пульсационного типа. С помощью технического решения удаляются балластные вещества и лигнин, повышая чистоту конечного продукта. Мискантус, как растительное сырье, обладает рядом достоинств, среди которых ежегодная воспроизводимость и высокая продуктивность культуры. Опубликованные экономические исследования по разрабатываемой тематике доказывают целесообразность выращивания мискантуса [8]. В исследованиях по почвенной утилизации материалов из мискантуса [9] выявлены высокие показатели биодеградации образцов.

Таким образом, для получения биоразлагаемых полимерных изделий перспективно использование целлюлозы из мискантуса в качестве одного из компонентов биопластиков для производства одноразовой посуды и упаковочных материалов.

Список литературы:

1. Свойства целлюлозы из мискантуса / В. В. Будаева, Р. Ю. Митрофанов, В. Н. Золотухин, О. С. Архипова // Ползуновский вестник. – 2010. – № 3. – С. 240-245.

2. Новая форма Мискантуса китайского (веерника китайского Miscanthus sinensis Anders.) как перспективный источник целлюлозосодержащего сырья / В. К. Шумный, С. Г. Вепрев, Н. Н. Нечипоренко [и др.] // Информационный вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14. – № 1. – С. 122-126.

3. Возобновляемое экологичное сырье из мискантуса [Электронный ресурс]. URL: https://miscanthus.eco/ (Дата обращения: 10.01.2024).

4. Патент № 2636556 C1 Российская Федерация, МПК D21C 3/02. Непрерывный способ производства целлюлозы из травянистого растительного сырья: № 2016137842: заявл. 31.03.2014: опубл. 23.11.2017 / М. Микулиц.

5. Патент № 2763880 C1 Российская Федерация, МПК D21C 1/04, D21C 3/02, D21C 5/00. Способ получения целлюлозы из мискантуса для химической переработки: № 2020139398: заявл. 30.11.2020: опубл. 11.01.2022 / Д. В. Шульженко, И. Ю. Бессонова, М. В. Азанов [и др.]; заявитель Акционерное общество «Научно-производственное объединение «БИОТЕХКОМПОЗИТ».

6. Уникальное производство целлюлозы из мискантуса запустили в г. Ликино-Дулеве [Электронный ресурс]. URL: https://vk.com/wall-200444941_236124 (Дата обращения: 11.01.2024).

7. Василишин М. С. Совершенствование аппаратурно-технологического оформления фазы выделения технической целлюлозы из мискантуса / М. С. Василишин [и др.] // Ползуновский вестник. – 2016. – № 3. – С. 133-136.

8. Хомякова, М. А. Экономические перспективы выращивания мискантуса в Российской Федерации / М. А. Хомякова // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. – 2023. – № 3(19). – С. 48-52.

9. Кирш, И. А. Исследование возможности использования биоразлагаемых целлюлозосодержащих материалов на основе мискантуса в качестве одноразовой посуды и упаковки пищевых продуктов / И. А. Кирш, И. С. Тверитникова, В. В. Баталова // Health, Food & Biotechnology. – 2023. – Т. 5. – № 2. – С. 28-38.

УДК 615.322

СКРИНИНГ РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ ШРОТА ФИТОМАССЫ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ (*TAGETES PATULA*)

Студенты: Шарипова А.А. (631-М22), Смолина Т.С. (6101-21)
Аспирант: Казимова К.Ш.
Научный руководитель: ст. преп. Ахмадуллина Ф.Ю.
Кафедра промышленной биотехнологии

Аннотация: Получены первичные (сырье-сушенные цветы бархатцев распростертых) и вторичные (сырье-шрот первичных экстрактов) экстракты при использовании в качестве экстрагентов дистиллированную воду и этанол. Определен коэффициент расхода фитосырья. Установлена антиоксидатная активность исследуемых экстрактов. На основании проведения качественного анализа изучено наличие остаточного содержания ряда биологически активных веществ: белка, витаминов В1, В2, В6, С, Р, в полученных водных и спиртовых извлечениях.

Ключевые слова: экстракция, бархатцы, шрот, изучение свойств.

SCREENING OF A RATIONAL METHOD FOR UTILIZATION OF PROSTRATE MARIGOLD PHYTOMASS MEAL (*TAGETES PATULA*)

Students: Sharipova A.A. (631-M22), Smolina T.S. (6101-21)
Post-graduate student: Kazimova K.Sh.
Scientific adviser assistant professor Akhmadullina F.Yu.
Department of Industrial Biotechnology

Abstract: Primary (raw materials - dried marigold flowers) and secondary (raw materials - meal of primary extracts) extracts were obtained using distilled water and ethanol as extractants. The consumption coefficient of phyto-raw materials was determined. The antioxidant activity of the studied extracts was established. Based on the qualitative analysis, the presence of residual content of a number of biologically active substances such as protein, vitamins B1, B2, B6, C, P, in the obtained water and spirit extracts was studied.

Key words: extraction, marigolds, meal, study of properties.

В современных экологических и экономических условиях к одним из основных критериев развития мирового сообщества относятся ресурсосбережение, взаимозаменяемость природных компонентов, а также снижение отходоёмкости производств, что актуально, в том числе, и для производства препаратов лечебно-профилактического назначения, характеризующихся высокой антиоксидантной активностью. Последние способствуют нормализации антиоксидантного статуса человека, жизнедеятельность которого подвержена негативному воздействию различных стрессоров, как экологического, так и психоэмоционального характера. В связи с этим, возрастает роль экзогенных антиоксидантов. Поступление их с пищей не всегда достаточно для получения должного эффекта. Поэтому расширение ассортимента фитоэкстрактов на основе новых отечественных источников растительного сырья - первостепенная задача сегодняшнего дня. Однако получение экстрактов сопровождается образованием в большом количестве шрота (твёрдого остатка), достигая в среднем 85-90% от исходного фитосырья. Вывоз отходов на свалки приводит ко вторичному загрязнению окружающей среды за счет выбросов в атмосферу вредных загрязнителей, включая парниковые и дурнопахнущие газы.

С другой стороны, имея в своем составе большинство тех же компонентов, что и в исходном сырье, технологические отходы могут являться ценным вторичным материальным ресурсом (ВМР) сырьем для дальнейшей их переработки. Поэтому скрининг рациональных способов переработки отходов, образующихся в процессе экстрагирования фитосырья, следует отнести к приоритетным проблемам. Однако для их решения требуется знание свойств образующегося твердого остатка, что диктует необходимость их изучения. Это позволит выбрать наиболее перспективный с позиции эколого-экономической целесообразности способ утилизации фитоотходов.

Анализ научно-технической информации [1,2] позволил выявить следующие пути переработки отходов (шрота) фитоэкстрактов (рис.1).

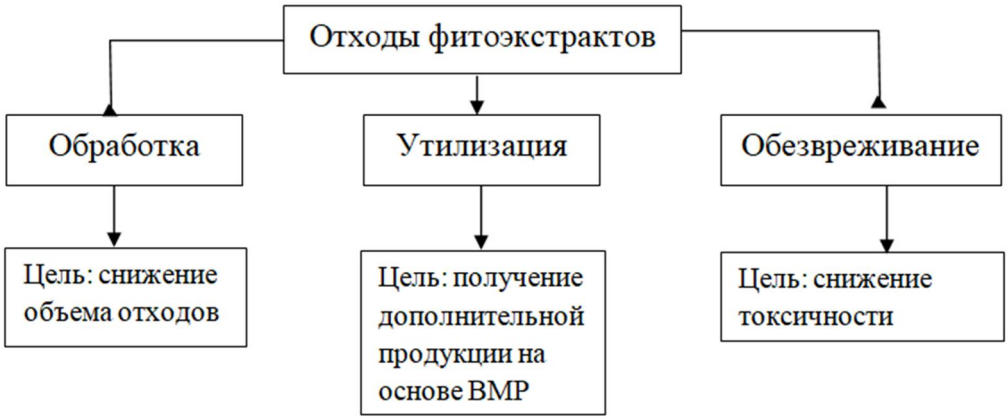


Рисунок 1 – Возможные пути переработки фитоотходов

Цель работы - оценка уровня образования отходов (шрота) при получении водных и спиртовых экстрактов цветов бархатцев сорта «Кармен» и изучение их свойств.

Задачи, решаемые в работе:

1. Получение водных и спиртовых извлечений из цветов бархатцев сорта «Кармен» и шрота методом мацерации с перемешиванием;
2. Определение коэффициента расхода сырья фракционного состава экстрактивной смеси;
3. Изучение физико-химических и биохимических показателей образующегося шрота.

В соответствии с поставленной целью и решаемыми в работе задачами экспериментальные исследования проводили поэтапно, по схеме, приведенной на рис. 2

Экстрагирование проводили методом мацерации с перемешиванием при ранее найденных условиях: соотношение сырье: экстрагент – 1:300; продолжительность 1,5 часа, интенсивность перемешивания 500 об/мин; температура 70°С; диаметр частиц 5 мм.

Были получены водные и спиртовые экстракты цветов бархатцев из жома с последующим количественным определением фракционного состава реакционной смеси, что позволило определить коэффициент расхода сырья, который составил – 0,51 и 0,54 при получении водного и спиртового экстракта.

Предположив, что отходы процесса экстракции могут выступать в качестве вторичных материальных ресурсов для дополнительного получения антиоксидантов, была определена интегральная антиоксидантная активность (табл. 1) методом кулонометрического титрования электрогенерированным бромом водных и спиртовых экстрактов на основе цветов бархатцев *Tagetes patula.*

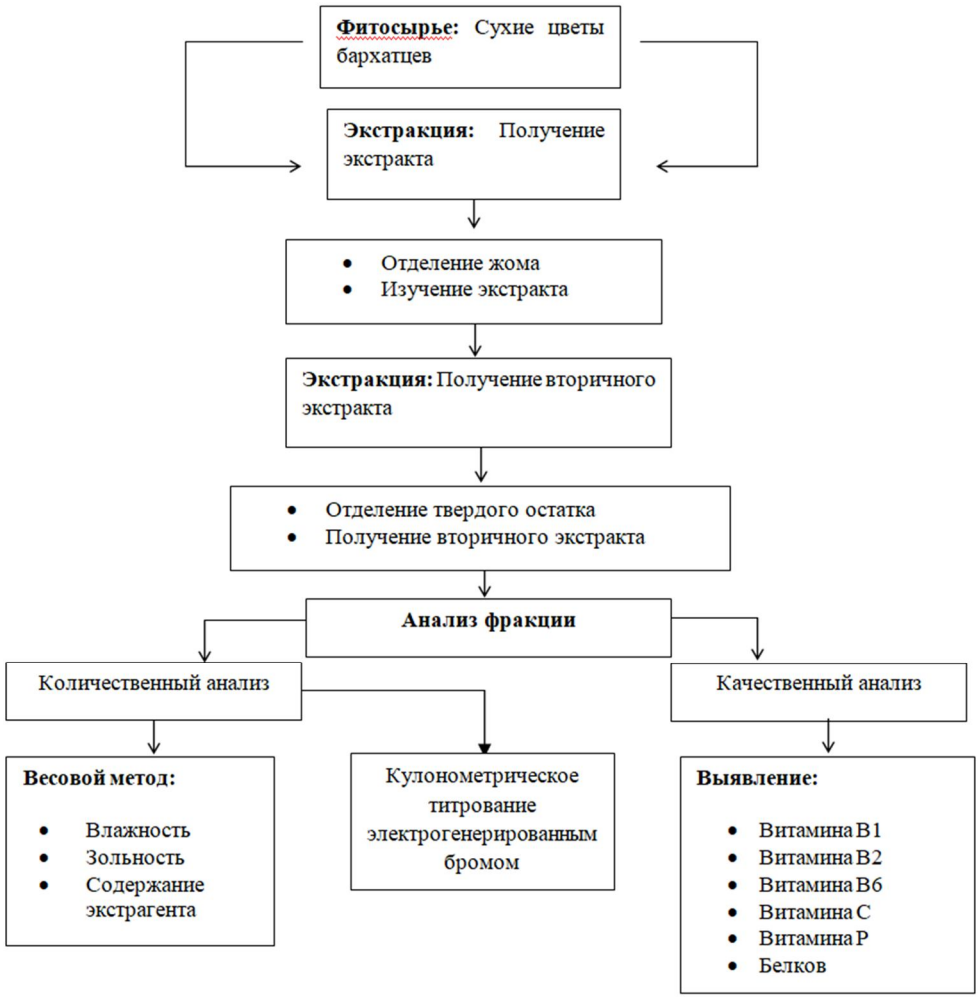


Рисунок 2 – Схема проведения экспериментальных исследований

Таблица 1 – Интегральная антиоксидантная активность водных и спиртовых экстрактов на основе высушенного фитосырья и шрота

Экстракт	ИАА, мг/100 мл	ИААср, мг/100 мл	V, мкл	АСВ, %
Водный на основе высушенного фитосырья	48,34054	48,1841	100	0,18
	47,8712			
	48,3405			
Водный на основе шрота	9,5931	9,3312	200	0,003
	9,2866			
	9,1138			
Спиртовый на основе из шрота	10,9587	10,6719	200	0,072
	10,0948			
	10,9621			

В результате приведенных экспериментальных исследований было установлено, что шрот не может быть использован в качестве вторичного материального ресурса для дополнительного извлечения антиоксидантов. Тем не менее, представлял интерес определить наличие остаточного содержания биологически активных веществ (БАВ), которые содержатся в повторных

экстрактах. Предполагая, что не все ценные компоненты при экстрагировании высушенных цветов бархатцев распростертых перешли в экстракт, был проведен качественный анализ вторичного экстракта. В его основе – оценка изменения окраски раствора и его интенсивности при добавлении соответствующего реактива к экстракту. Результаты качественного анализа обобщены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные количественного анализа

Соединение	Реактив	Окраска	Экстрагент	
			вода	спирт
Белок	Реактив Бредфорда	Синяя	-	+
Витамин В1	Железосинеродный калий	Желтая	-	-
Витамин В2	Металлический цинк	Розовая, после бесцветная	+ слабое окрашивание	-
Витамин В6	Хлорид железа(III).	Красная	-	-
Витамин С	Железосинеродный калий	Берлинская лазурь	+	++
Витамин Р	Хлорид железа (III)	Зеленая	-	-

Выбор вышеуказанных компонентов обусловлен их высокой биологической ценностью [3]. Следует отметить невысокое остаточное содержание установленных БАВ, что подтверждается слабой интенсивностью окрашивания изучаемых экстрактов, на основании чего можно сделать вывод об экономической нецелесообразности использования жома - отхода процесса экстракции цветов бархатцев в качестве вторичного фитосырья для дополнительного извлечения биологически активных веществ. Было выявлено, что спирт является более эффективным экстрагентом для извлечения БАВ, характеризующихся антиоксидантной активностью; все соединения, приведенные в таблице 2 относятся к антиоксидантам, под которыми понимают вещества, способные тормозить и подавлять процессы радикально-цепного окисления, происходящие в организме и приводящие к различным патологиям. Подтверждением более высокой экстрагирующей способности спирта может служить более интенсивное окрашивание спиртового экстракта по сравнению с водным при определении в них рутина (витамина Р), одного из наиболее известных флаваноидов фитосырья [4].

Список литературы:

1. Петрова И.А. Методы переработки растительных отходов. Москва: Агропромиздат, 2008. – С. 45-67.

2. Чернышев А.М. Физико-химические методы обработки растительных отходов // Журнал прикладной химии. – 2018. – Том 20. – № 4. – С. 67-83.

3. Колодязная В.С. Пищевая химия: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 140 с.
4. Щербакова Ю.В. Перспективы использования метода гальваностатической кулонометрии для оценки интегральной антиоксидантной активности молока и кисломолочной продукции: монография / Ю. В. Щербакова, Ф. Ю. Ахмадуллина, Е. А. Егорова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. – 128 с.

УДК 631.454

БИОУДОБРЕНИЕ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЗАМЕНА АГРОХИМИКАТАМ

Магистр: Хайбуллин Р.Р.
Научный руководитель: доцент кафедры ХК, к.т.н. Исмагилова Л.М.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Численность населения мира продолжает расти, что приводит к увеличению производства продуктов питания для удовлетворения продовольственного спроса населения. Кроме того, пахотные земли со временем потеряли свои природные питательные вещества, что привело к поиску и применению альтернативных мер в качестве использования биоудобрений или стимуляторов роста растений вместо химических или синтезированных удобрений, пестицидов и гербицидов, которые представляют собой ряд опасностей для здоровья человека и животных. Биоудобрения экономически эффективны и экологичны по своей природе, а их постоянное использование повышает плодородие почвы. Они также повышают урожайность сельскохозяйственных культур примерно на 10-40% за счет увеличения содержания белка, незаменимых аминокислот и витаминов, а также за счет фиксации азота.

Ключевые слова: биоудобрение, сельское хозяйство, удобрения, агрохимикаты, микроорганизмы, экологическая безопасность

BIOFERTILIZER IS A PROMISING REPLACEMENT FOR AGROCHEMICALS

Master's student: Khaibullin R.R.
Associate Professor of the Department “Chemical Cybernetics”, Candidate of Technical Sciences Ismagilova L.M.
Department of Chemical Cybernetics

Abstract: The world's population continues to grow, which leads to an increase in food production to meet the population's demand for food. In addition, arable lands have lost their natural nutrients over time, which has led to the search and application of alternative measures, such as the use of biofertilizers or plant growth stimulants

instead of chemical or synthesized fertilizers, pesticides and herbicides, which pose a number of hazards to human and animal health. Biofertilizers are by their nature economically efficient and environmentally friendly, and their constant use increases soil fertility. They also increase crop yields by about 10-40% by increasing the content of protein, essential amino acids and vitamins, as well as by fixing nitrogen.

Key words: biofertilizer, agriculture, fertilizers, microorganisms, ecological safety, agrochemicals.

Численность населения мира продолжает увеличиваться, что создает серьезную проблему в обеспечении продовольственной безопасности, поскольку питательные вещества и плодородие почвы ограничены и со временем снижаются. Таким образом, существует необходимость в повышении производительности сельского хозяйства для удовлетворения потребностей растущего населения в продовольствии [3].

Ежегодно в мире используется около 53 миллиардов тонн минеральных удобрений для восполнения количества питательных веществ, необходимых для роста растений и повышения урожайности, но лишь небольшой процент этих питательных веществ используется растениями, в то время как большой процент осаждается катионами металлов в почве. Вследствие чего широкое использование агрохимикатов привело к серьезному ухудшению качества почвы, значительному сокращению постоянной популяции микробов и насекомых. Бесконтрольное использование фосфорных и суперфосфатных удобрений, фосфорорганических и хлорорганических соединений привело к биоаккумуляции загрязняющих веществ в почве, а также к снижению общего качества урожая [1].

Поэтому назрела необходимость пересмотреть и переоценить существующие методы ведения сельского хозяйства и сделать выбор в пользу более экологичных и усовершенствованных технологий защиты растений. Ученые во всем мире начали решать данную проблему с использованием полезных почвенных микроорганизмов вместо химических удобрений и пестицидов. В отличие от химических удобрений, пестицидов, гербицидов и инсектицидов, биоудобрения являются значительно более экономичным и экологичным вариантом, который улучшает общее плодородие почвы, фиксируя атмосферный азот и солюбилизирует нерастворимые фосфаты в почве, в результате чего образуются химические вещества, стимулирующие рост растений [4].

Биоудобрения – это микроорганизмы, которые поддерживают рост растений путем улучшения снабжения растения-хозяина питательными веществами при внесении в семена, растения или почву.

Биоудобрения в зависимости от их функций и механизмов действий можно разделить на основные четыре группы:

– фиксаторы азота (N-фиксаторы),

– солюбилизаторы калия (солюбилизаторы K),

– солюбилизаторы фосфора (солюбилизатор P),

– ризобактерии, стимулирующие рост растений (PGPR).

В настоящее время грибы микоризы и ризобактерии, стимулирующие рост растений (PGPR), воспринимаются исследователями почвы как микроорганизмы, которые играют жизненно важную роль в обеспечении доступности питательных веществ в почве для ускорения роста растений и повышения урожайности. Применение биоудобрений приобретает все большее значение, поскольку это экологически чистое и экономически эффективное средство повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв.

Таким образом, для внедрения устойчивой сельскохозяйственной системы необходимо внедрять усовершенствованные, экологически чистые и научные технологии ведения сельского хозяйства, которые могут быть достигнуты за счет применения биоудобрений.

Составы биоудобрений обычно включают различные виды PGPR, свободноживущие азотфиксирующие бактерии - *Azospirillum*, бактерии, растворимые в фосфатах - *Bacillus,* арбускулярные микоризные грибы. Эффективность применения биоудобрений в значительной степени зависит от способности к выживанию составляющих их ризобактерий в ризосферной почвенной среде [2]. Следовательно, эти составы проходят многоступенчатые процессы, в ходе которых микроорганизмы помещаются в подходящий носитель с добавками для защиты клеток во время хранения и транспортировки. Эти носители должны иметь высокую влагоудерживающую способность, обеспечивать хорошую буферизацию систем и обеспечивать постепенное высвобождение микроорганизмов [5].

Существует четыре различных типа составов биоудобрений в зависимости от используемых носителей – торф, жидкость, гранулы и лиофилизированные порошки. Среди этих четырех типов составы на основе торфа в основном используются во всем мире. Он обладает высокой влагоудерживающей способностью, огромным содержанием органических веществ и легкодоступен, однако из-за дорогостоящей процедуры экстракции и сложностью поддерживать жизнедеятельность и рост различных клеток, является невыгодным. Рецептура на основе торфа в основном используется для препаратов эктомикоризных и эктендомикоризных грибов, содержащих споры, корни и сегменты гиф.

Гранулы, используемые в качестве рецептур, состоят из кальцита, зерен кремнезема и торфяной крошки и покрыты необходимыми микроорганизмами. С гранулами легко обращаться, они менее порошкообразные, в отличие от торфа. Качество конечного продукта напрямую зависит от типа используемой маточной культуры. Преимуществом гранулированного препарата является применение в условиях повышенной влажности и кислотности почвы. Недостатки: более объемные гранулы требуют больших затрат на транспортировку и для получения эффективных результатов используется сравнительно большее количество бактерий [6].

В качестве альтернативы торфу и другим твердым составам было разработано несколько жидких составов. В основном они производятся в виде эмульсий, где капли жидкости диспергируются в другой несмешивающейся жидкости. Жидкие составы обычно содержат высокую концентрацию клеток и требуют внесения меньшего количества инокулянтов, составы на основе эмульсии легко наносятся на почву и семена, но не обладают защитой носителя и быстро теряют жизнеспособность семян, у них сокращенный срок годности, и для их хранения требуется низкие температуры. Жидкие формулы, дополненные сахарозой, поливинилпирролидоном и глицерином, обеспечивают лучшую выживаемость микроорганизмов. Также были протестированы природные и другие производные материалы в качестве альтернативных носителей для инкапсуляции микроорганизмов. К таким экономически эффективным органическим матрицам относятся опилки, сахарный тростник, компост, молочная сыворотка. Например, компост из пробковой промышленности считается очень хорошей альтернативой торфу, поскольку он показал лучшую выживаемость различных ризосферных бактерий [4].

Для коммерциализации биоудобрений важным фактором является качество рецептур. В нескольких исследованиях утверждается, что качество составов биоудобрений, доступных во всем мире, слишком низкое и содержит множество загрязняющих веществ. Конечно, биоудобрения в настоящее время являются единственной доступной экономически эффективной альтернативой агрохимикатам. Используя биоудобрения, можно избежать непоправимого вредного воздействия агрохимикатов на окружающую среду. Однако для правильного обращения с биоудобрениями и их эффективного использования фермерам необходимо повышать осведомленность. Биоудобрения также предоставляют широкие возможности для регулирования роста растений и улучшения качества почвы. Таким образом, применение биоудобрений с надлежащими предварительными предосторожностями может найти широкое применение в устойчивых методах ведения сельского хозяйства в ближайшем будущем.

Список литературы:

1.Аристовская Т.В. Геохимическая деятельность микроорганизмов как фактор почвенного плодородия в условиях разных экосистем / Т.В. Аристовская // Успехи микробиологии, 1985. – вып.20. –С. 154-174.

2. Нуретдинова Э.И. Оценка гидролизатов кукурузных кочерыжек как компонентов питательных сред для культивирования дрожжей Saccharomyces cerevisiae / Э.И. Нуретдинова, Р.Т. Валеева, М.В. Шулаев, Д.В. Тунцев, Э.Д. Латыпов // Бутлеровские сообщения. – 2022. – т.70. – №.5. – С.119-127.

3. Просвирников Д.Б. Культивирование *Candida utilis* на ферментолизатах растительных материалов, активированных паровзрывной обработкой / Д.Б. Просвирников, Л.И. Гизатуллина, Д.В. Тунцев, Р.Т. Валеева // Бутлеровские сообщения. – 2023. – т.76. – №.10. - С.81-90.

4. Prosvirnikov D. Protein production from cellulosic waste using candida utilis / D. Prosvirnikov, D. Tuntsev, L. Gizzatullina, Y. Kulikova, Philippe Michaud, Olga Babich // Environmental Technology and Innovation. – 2023. – V.32 – №4. – P.103445-103448.

5. G. Zhao, Development of biofertilizers for sustainable agriculture over four decades (1980–2022) / G. Zhao, X. Zhu, G. Zheng // Geography and Sustainability.– 2024. – V. 5.– I. 1.– P.19-28.

6. Sanjay Kumar, Joshi Global biofertilizer market: Emerging trends and opportunities / Sanjay Kumar Joshi, Ajay Kumar Gauraha // Trends of Applied Microbiology for Sustainable Economy, 2022. – P. 689-697.

УДК 664.684

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО СЫРЬЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аспирант: Халиуллова Э.Р.
Научный руководитель: д.б.н. профессор Ежкова Г.О.
Кафедра технологии мясных и молочных продуктов

Аннотация: в настоящее время люди сталкиваются с недостатком полезных компонентов в организме. Мучные кондитерские изделия пользуются большим спросом, поэтому внедрение биологически ценного сырья в изделия помогут обогатить их химический состав. Деревья являются источниками многих полезных компонентов, таким образом использование сырья древесного происхождения обогатит комплекс недостающих элементов.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, мука желудевая, печенье нетрадиционное сырье, желуди.

THE APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE RAW MATERIALS AND THE POSSIBILITY OF USING IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Post-graduate student: Elmira Khaliullova
Thesis supervisor: Doctor of Biological Sciences professor Galina Ezhkova

Abstract: Currently, people are faced with a lack of useful components in the body. Flour confectionery products are in great demand, so the introduction of biologically valuable raw materials into products will help enrich their chemical composition. Trees are sources of many useful components, so the use of raw materials of wood origin will enrich the complex of missing elements.

Key words: flour confectionery products, acorn flour, cookie, non-traditional raw materials, acorn.

Все чаще возникает недостаток полезных компонентов в организме. Мучные кондитерские изделия пользуются популярностью, из-за разнообразного ассортимента и различного вкуса. Глобальный рынок мучных кондитерских изделий является растущим и перспективным для российских производителей. Именно поэтому стоит обогащать мучные кондитерские изделия сырьем нетрадиционного происхождения.

Большинство мучных кондитерских изделий, особенно из пшеничной муки высшего сорта, содержат недостаточное количество аминокислот, витаминов и минеральных веществ. Чтобы обеспечить сбалансированное питание, необходимо создавать новые пищевые продукты пониженной энергетической ценности, с уменьшенным высококалорийных рецептурных компонентов.

Важнейшей задачей является разработка новых видов изделий с целью улучшения его питательных свойств, создание продуктов лечебно-профилактического назначения, ассортимента детского питания, продукции с длительным сроком хранения.

Использование нетрадиционного сырья способствует:

- созданию новых рецептур;
- расширению ассортимента вырабатываемой продукции;
- получению продуктов лечебно-профилактического назначения;
- улучшению качества вырабатываемых изделий;
- продлению сроков хранения изделий.

Разработка новых рецептур мучных кондитерских изделий с использованием продуктов древесного происхождения помогут обогатить их питательную ценность.

Дубовые орехи долгое время использовались в кулинарии многих народов и культур, и употреблялись в различных формах, таких как сырые, жареные или вареные, или использовались для приготовления супов, каш, хлеба. Несмотря на давние кулинарные традиции, их стали недооценивать.

Жёлуди содержат в своем составе белки, углеводы, танины, дубильные вещества и крахмал. Самый полезный компонент – активное вещество кверцетин, наделённое множеством полезных свойств. Это вещество оказывает диуретическое и антиоксидантное действие.

Кроме того, в жёлудях содержатся вещества, которые оказывают влияние на уровень сахара в крови, снижая его к нормальным показателям – поэтому они полезны больным, страдающим сахарным диабетом.

Жёлуди обладают антибактериальными свойствами: способны уничтожать инфекцию, тем самым защищая организм человека от болезней. В составе жёлудей присутствуют вещества, оказывающие вяжущее действие.

Благотворное влияние оказывают жёлуди и на пищеварительную систему, в частности, при острых и хронических колитах, при расстройствах желудка. Великолепно справляются жёлуди с кашлем при астме или бронхите.

Желудевая мука является ингредиентом, обладающим хорошими питательными и функциональными характеристиками, позволяющими восстановить его использование в питании человека. Желудевая мука представляет собой высокое содержание жиров, особенно мононенасыщенных и полиненасыщенных, с высокой антиоксидантной способностью.

Желудевая мука имеет большое количество клетчатки, в основном нерастворимой и содержание крахмала около 50 %. Ее пастообразные свойства демонстрируют высокую температуру желатинизации и устойчивость к теплу, показывая, что желудевая мука может вносить важный вклад в текстуру и структуру.

В данной работе была рассмотрена возможность использования сырья древесного происхождения, а именно муки из желудей.

Добавление желудевой муки в рецептуры печенья способствует его рассыпчатости, так как имеет слабую клейковинную сеть. Обогащение печенья желудевой мукой является эффективной стратегией придания печенью антиоксидантных свойств.

Поэтому можно сделать вывод, что целесообразно использование желудевой муки в рецептурах печенья.

Список литературы:

1. Полимак М.; Комленич Д.К.; Лукинац Дж. Возможности использования желудевой муки в продуктах на основе муки. Материалы 8-го Международного конгресса «Мука», Опатия, Хорватия, 29-30 октября 2015 года.

2. Boukhelkhal, M., Moulai-Mostefa, N., 2017. Physicochemical characterization of starch isolated from soft acorns of holm oak (Quercus ilex subsp. ballota (Desf.) Samp.) grown in Algeria. J. Food Meas. Char. 11 (4), 1995–2005.

3. Beltrao Martins, R., Gouvinhas, I., Nunes, M.C., Alcides Peres, J., Raymundo, A., Barros, A.I.R.N.A., 2020. Acorn Flour as a Source of Bioactive Compounds in Glutenfree Bread.

4. Al-Rousan, W.M., Ajo, R.Y., Al-Ismail, K.M., Attlee, A., Shaker, R.R., Osaili, T.M., 2013. Characterization of acorn fruit oils extracted from selected Mediterranean Quercus species. Grasas y Aceites 64, 554–560.

УДК 66.092

ОТХОДЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК ИСТОЧНИК ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Хисамутдинов И.И. (гр.631-М32)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Валеева Р.Т.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: Отходы агропромышленного комплекса производятся в огромных количествах по всему миру, а это лигноцеллюлозные отходы, которые являются источником продукции с добавленной стоимостью. Для получения необходимых питательных веществ для процессов ферментации с использованием в качестве сырья побочных продуктов агропромышленного комплекса необходима предварительная обработка.

Ключевые слова: Отходы агропромышленного комплекса, лигноцеллюлоза, целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин предварительная обработка

AGRO-INDUSTRIAL WASTES AS A SOURCE OF NUTRIENTS IN BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTIONS

Khisamutdinov I.I. (gr.631-M32)
Scientific advisers: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Valeeva R.T.

Abstract: Agro-industrial wastes are produced in huge quantities all over the world and these are lignocellulosic wastes which are a source of value added products. Pre-treatment is necessary to obtain the required nutrients for fermentation processes using agro-industrial by-products as raw materials.

Keywords: agro-industrial waste, lignocellulose, cellulose, hemicellulose and lignin pretreatment

Отходы агропромышленного комплекса производятся в огромных количествах по всему миру, а это лигноцеллюлозные отходы, которые являются источником продукции с добавленной стоимостью. Твердофазная ферментация для биоконверсии лигноцеллюлозных отходов с получением различных биопродуктов имеет экономическое и экологическое значение. преимущества. Лигноцеллюлозные соединения являются возобновляемыми и наиболее распространенными видами сырья на Земле, который можно использовать для производства продуктов с добавленной стоимостью. Использование лигноцеллюлозных, крахмалосодержащих, сахаросодержащих и других

побочных продуктов агропромышленного комплекса при производстве этих биомасс открывают огромные возможности для разработки экономически эффективных и устойчивых технологий биопереработки [1, 2].

Основными компонентами лигноцеллюлозной биомассы, используемой на биоперерабатывающих заводах, являются целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. Чтобы получить конечные продукты биологического происхождения, необходимо проведение ряда стадии, включающих предварительную обработку, гидролиз, ферментативный гидролиз и ферментацию. Биотехнологические методы и технологические процессы имеют решающее значение для разработки интегрированных процессов производства различных продуктов с добавленной стоимостью из лигноцеллюлозной биомассы, включая биотопливо, биохимические вещества, биологически активные вещества, ферменты и биоматериалы [2].

В зависимости от состава и растительного сырья, из которого они получены, сельскохозяйственные остатки делятся на три типа: первое поколение, второе поколение и третье поколение.

Остатки, богатые крахмалом, сахарами и маслами и используемые для производства биотоплива, относятся к первому поколению. Они получены из остатков продовольственных культур, таких как злаковые культуры, сахарный тростник, кукуруза, что делает полученное биотопливо неустойчивым [3].

Сырье второго поколения включает в себя несъедобные растения, такие как лигноцеллюлозные остатки. Источники сырья второго поколения многочисленны и используются для производства биотоплива или коммерчески ценных соединений [4].

Третье поколение составляют микроводоросли и цианобактерии, богатые лигноцеллюлозой и содержанием липидов.

Лигноцеллюлоза широко распространена в природе это недорогое и возобновляемое сырье, что делает ее идеальным кандидатом для валоризации. Лигноцеллюлозная биомасса может быть преобразована в различные продукты с добавленной стоимостью, такие как ферменты, биоудобрения и биотопливо. Валоризация этих отходов потенциально может заменить ископаемое топливо в качестве основного источника химических веществ и энергии. Эта биомасса используется для производства промышленных ферментов: целлюлаза, и биотоплива: биоэтанол, биометанол, биогаз, биоводород и биометан [5]. Преобразование лигноцеллюлозной биомассы в биотопливо является жизнеспособной альтернативой, которая может сократить выбросы парниковых газов, вызванные традиционными методами обработки, такими как сжигание.

Лигноцеллюлоза является одним из основных органических отходов, к которому относятся целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин, которые являются основными компонентами клеточных стенок растений [1, 6].

Целлюлоза представляет собой полимер D-глюкопиранозы, связанный β-(1–4) гликозидными связями, расположенными линейно. Естественно, целлюлозные цепи полимеризуются под действием сил Ван-дер-Вааля и водородных связей с образованием целлюлозных волокон, которые могут

находиться в кристаллической или аморфной форме [1, 6]. Ферментативное разложение целлюлозы является сложной задачей и может быть выполнено только после соответствующей предварительной обработки целлюлозы [1].

Гемицеллюлозы представляют собой короткоцепочечные гетерополимеры, состоящие из двух или более моносахаридов. Эти сахарные единицы могут быть пентозами, такими как арабиноза или ксилоза, или гексозами, такими как глюкоза или галактоза. Гемицеллюлозы склонны к ферментативному разложению, но, естественно, они связаны с целлюлозой и лигнином, что делает предварительную обработку обязательным процессом.

Лигнин является наиболее важным компонентом в придании растению структуры. Он в основном состоит из монолигнолов, соединенных ароматическими кольцами [6]. Лигнин выступает в качестве цементирующего материала, который соединяет целлюлозу и гемицеллюлозу, образуя жесткую трехмерную структуру клеточной стенки растений [1]. Валоризация растительной биомассы возможна только после того, как все связи в лигнине будут разрушены.

Заключение

Агропромышленные отходы являются отличным природным источником широкого спектра питательных и биологически активных веществ. Неадекватная утилизация этих отходов может вызвать значительные экономические и экологические трудности, которые можно преодолеть путем использования этих отходов для получения ценных ресурсов. Их низкая стоимость и широкая доступность могут привести к более рентабельным промышленным операциям. Эти остатки, если их использовать в качестве потенциального субстрата, могут обеспечить значительную экономию средств при производстве ценных соединений: ферментов, полифенольных соединений, биотоплива, обогащенных кормов для животных. Для получения необходимых питательных веществ для процессов ферментации с использованием в качестве сырья побочных продуктов агропромышленного комплекса необходима предварительная обработка или предварительная обработка этих побочных продуктов. Для такого лечения широко используются некоторые традиционные процедуры. Тем не менее, необходимы новые, экологически чистые и экономически эффективные альтернативные подходы для эффективной предварительной обработки агропромышленных отходов из-за их ограничений.

Список литературы:

1. Arpit Singh T. Valorization of agro-industrial residues for production of commercial biorefinery products / T. Arpit Singh [et al] // Fuel. – 2022. – Vol.322. – P.1-11.

2. Шурбина М.Ю. Технологии переработки вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса / М.Ю. Шурбина, Р.Т. Валеева, С.Г. Мухачев, Д.В. Тунцев // V Международная научно-техническая конференция «Минские научные чтения-2022» на тему: «Импортозамещение, научно-

техническая и экономическая безопасность»: сб. материалов. – Минск: БГТУ, 2022. – Т.1. – С. 354-359.

3. Lin C-Y. Cost–benefit evaluation of using biodiesel as an alternative fuel for fishing boats in Taiwan / C-Y. Lin, T-H. Huang // Mar Policy. – 2012. – Vol.36. – P. 103-107.

4. Ge S. High-pressure CO_2 hydrothermal pretreatment of peanut shells for enzymatic hydrolysis conversion into glucose / S. Ge [et al] // Chem Eng J. – 2020. – Vol.385. – P. 123949.

5. Panda S.K. Microbial processing of fruit and vegetable wastes for production of vital enzymes and organic acids: biotechnology and scopes / S.K. Panda [et al] // Environ Res. – 2017. – Vol.146. – P. 161-172.

6. Шурбина М.Ю. Особенности гидролиза природных полисахаридов фосфорной кислотой / М.Ю. Шурбина, И.И. Хисамутдинов, Р.Т. Валеева // III Всероссийская научная конференция (с международным участием) преподавателей и студентов вузов «Актуальные проблемы науки о полимерах»: сб. материалов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2023. – С. 175-176.

УДК 663.1

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОЛИЗАТОВ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Хисамутдинов И.И. (гр.631-М32)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Валеева Р.Т.
Кафедра химической кибернетики

Аннотация: На сегодняшний день одним из приоритетных направлений является создание новых ресурсосберегающих технологий для повышения эффективности биотехнологических производств. Комплексная переработка отходов свеклосахарного производства может быть в долгосрочной перспективе экономически и экологически рентабельной и позволит перерабатывать отходы данного производства, снизить угрозу нарушения природных систем и получать необходимые биотехнологические продукты.

Ключевые слова: свекловичный жом, гидролизат, кормовые дрожжи, культивирование, оптическая плотность.

PRODUCTION OF FODDER YEAST USING BEET PULP HYDROLYSATES

Khisamutdinov I.I. (gr.631-M32)
Scientific advisers: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Valeeva R.T.

Abstract: Today one of the priority directions is the creation of new resource-

saving technologies to improve the efficiency of biotechnological production. Complex processing of beet sugar production wastes can be economically and ecologically profitable in the long term and will allow to recycle the wastes of this production, to reduce the threat of disturbance of natural systems and to obtain the necessary biotechnological products.

Key words: beet pulp, hydrolysate, fodder yeast, cultivation, optical density

На сегодняшний день одним из приоритетных направлений является создание новых ресурсосберегающих технологий для повышения эффективности биотехнологических производств. Разработка новых биотехнологий, способствует повышению эффективности работы аграрно-промышленного комплекса, по таким направлениям, как исследования нетрадиционного экологически безопасного сырья, расширения сырьевой базы в производствах кормовых дрожжей; создание новых интенсивных биотехнологий, обеспечивающих высокий уровень конверсии перерабатываемого сырья. В настоящее время с целью расширения сырьевой базы кормового производства проводятся работы по изучению возможности получения кормовых добавок из возобновляемых видов сырья агропромышленного комплекса [1 - 4].

В лаборатории «Инженерных проблем биотехнологии» проводятся экспериментальные работы по созданию ресурсосберегающих технологии, обеспечивающих комплексную переработку отходов растительного сырья, сокращение расходов сырьевых ресурсов, снижения загрязнения окружающей среды.

В работе использовали кормовые дрожжи *Rhodosporidium diobovatum* ВКПМ Y-3158 и гидролизаты на основе свекловичного жома, полученные гидролизом свекловичного жома фосфорной кислотой [5, 6].

В качестве исходной питательной среды использовали компоненты минеральной среды Ридер.

Культивирование *Rhodosporidium diobovatum* проводили на качалочных колбах объемом 750 мл при объеме культуральной среды 150 мл, температуре 30°С и pH 4,8 – 5,0 в течение 72 часов.

В процессе выращивания дрожжей контролировали кислотность среды, оценивали динамику роста и физиологическое состояние дрожжевых клеток методом микроскопирования. Во всех процессах периодически определялось содержание редуцирующих веществ. Концентрация редуцирующих веществ в фильтрате гидролизата составляла 4,0% масс.

Зависимости роста биомассы кормовых дрожжей, представлены на рисунке 1:

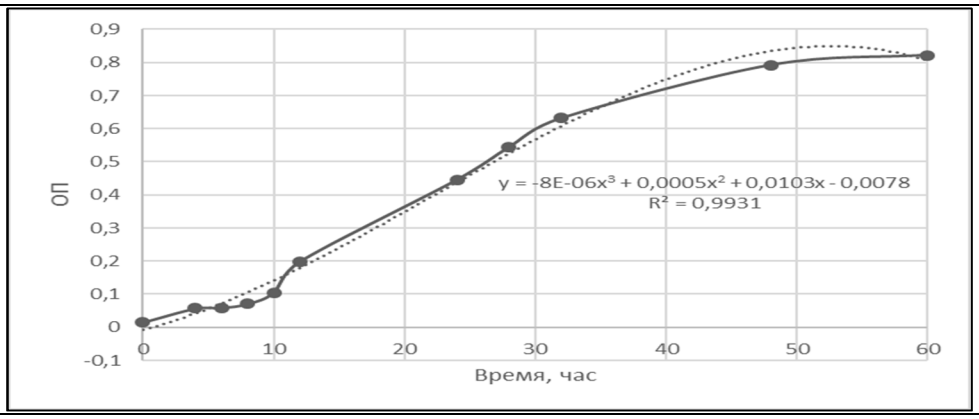
а) процесс с глюкозой на дистиллированной воде;

б) процесс в качестве подпитки использовали фосфорнокислый гидролизат свекловичного жома;

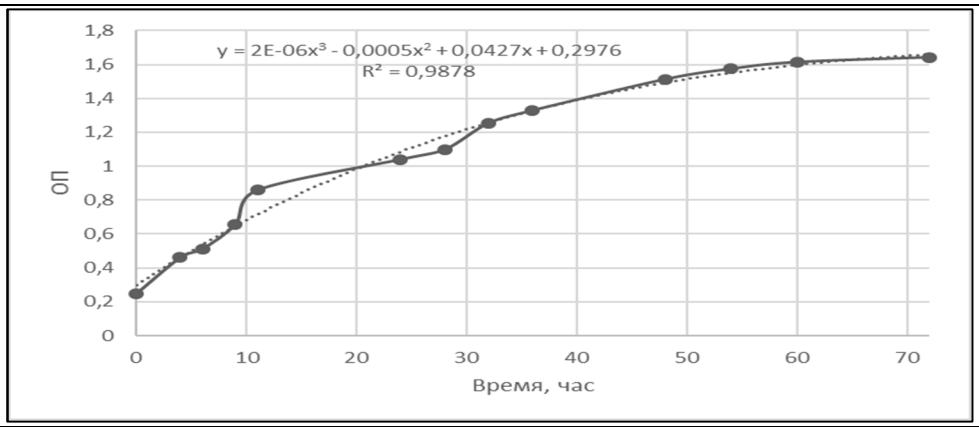
в) процесс в качестве подпитки и углеводного питания использовали фосфорнокислый гидролизат свекловичного жома).

Из полученных экспериментальных данных процессов роста *Rhodosporidium diobovatum ВКПМ Y-3158* с минеральными компонентами среды Ридер и отхода агропромышленного комплекса – свекловичного жома следует что из исследуемых питательных сред наибольший эффект роста оптической плотности получено у питательных сред с использованием в качестве подпитки и углеводного питания фосфорнокислый гидролизат свекловичного жома (1,970).

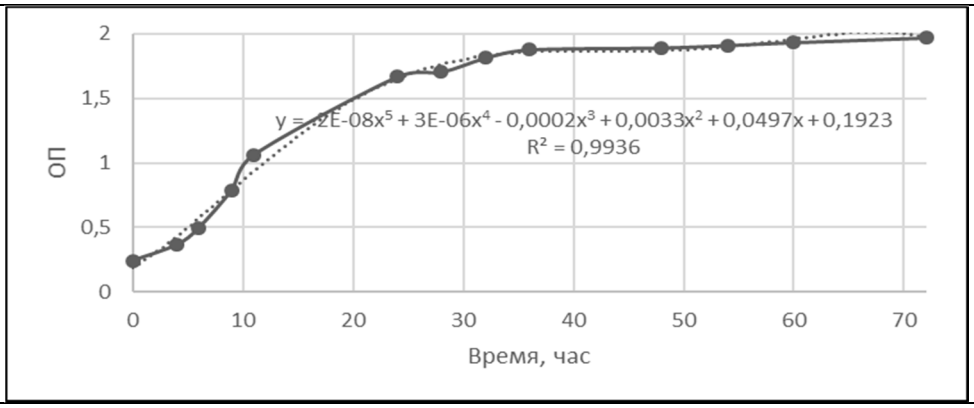
Комплексная переработка отходов свеклосахарного производства может быть в долгосрочной перспективе экономически и экологически рентабельной и позволит перерабатывать отходы данного производства, снизить угрозу нарушения природных систем и получать необходимые биотехнологические продукты.



а



б



в

Рисунок 1 – Зависимость роста биомассы кормовых дрожжей

Список литературы:

1. Валеева Р.Т. Исследование процессов роста кормовых дрожжей на сернистокислотных гидролизатах смеси пшеничной соломы и отрубей / Р.Т. Валеева, С.Г. Мухачев, А.И. Кашапова, Э.И. Нуретдинова [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 20. – С.156-158.

2. Шурбина М.Ю. Переработка вторичных сырьевых ресурсов свеклосахарного производства / М.Ю. Шурбина, Р.Т. Валеева, И.И. Хисамутдинов, Д.В. Тунцев //Импортозамещение, научно-техническая и экономическая безопасность: сб. ст. V Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения-2022». – Минск: БГТУ, 2022. – Т.1. – С.354-359.

3. Валеева Р.Т. Направления переработки сахарной свеклы / Р.Т. Валеева, С.А. Понкратова, Э.И. Нуретдинова, Д.В. Тунцев: монография. – Казань: Отечество, 2022. – 104 с.

4. Хисамутдинов И.И. Культивирование дрожжей и гидролиз пектина как эффективный способ получения пробиотических кормов для животных из свекловичного жома / И.И. Хисамутдинов, Р.Т. Валеева // Сб. Международной научно-практической конференции «Роль науки и образования в модернизации и реформировании современного общества». – Ижевск. – 2023. – С.19-21.

5. Шурбина М.Ю. Характеристики процессов гидролиза свекловичного жома фосфорной кислотой с целью получения гидролизатов – компонентов питательных сред для микробиологического синтеза / М.Ю. Шурбина, Р.Т. Валеева, Э.И. Нуретдинова, Д.В. Тунцев // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т. 71. – № 9. – С. 89-95.

6. Шагивалеев И.В. Лабораторная установка высокотемпературного гидролиза с тепловым аккумулятором / И.В. Шагивалеев, Р.Т. Валеева, С.Г. Мухачев // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – №. 11. – С. 190-192.

УДК 664.8 (031)

АНТОЦИАНСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ ИЗ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ

Студент: Шакирова Г.К.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Дубкова Н.З.
Кафедра Оборудования пищевых производств

Аннотация: Ценные компоненты, содержащиеся в красной смородине, являются распространенным сырьем перерабатывающей промышленности. В статье рассматриваются полезные свойства антоциансодержащих напитков из красной смородины.

Ключевые слова: красная смородина, антоцианы, цианидин, пищевые красители, сушка

DRINKS BASED ON ANTHOCYANIN OF RED CURRANT BERRIES

Undergraduate student: G.K. Shakirova
Scientific adviser PhD in Engineering Associate Professor N.Z. Dubkova
Department of Food Production Equipment

Abstract: Valuable components contained in red currants are a common raw material in the processing industry. The article discusses the beneficial properties of anthocyanin-containing red currant drinks.

Keywords: red currant berries, anthocyanins, cyanidin, food coloring, drying

Антоцианы — это пигменты, принадлежащие к группе флавоноидов, которые отвечают за красный, фиолетовый и синий цвета, характеризующие некоторые ягоды. Кроме того, эти соединения оказывают благотворное воздействие на здоровье. Антоцианы представляют собой широко распространенные вторичные метаболиты, которые играют важную роль в пигментации кожи во многих органах растений и микроорганизмов. Антоцианы обладают многочисленными биологическими и фармакологическими свойствами. Они также полезны при профилактике и лечении многих хронических заболеваний. Антоцианы используются в пищевых красителях и в качестве функциональных ингредиентов пищевых продуктов [1]. Особенно богаты этими соединениями ягоды, поэтому прием ягод вместе с пищей способствует укреплению здоровья [2].

Несколько тысяч сортов ягод вида Ribes можно условно разделить на пять групп: красная смородина, белая смородина, черная смородина, крыжовник и гибриды смородины и крыжовника. Сорта черной смородины происходят в основном от вида Ribes nigrum L., а красной смородины от вида Ribes rubrum L. Хотя этот род включает более 150 видов, которые в основном произрастают в Северной Европе, Азии, Северной Америке и Патагонии, только 10–12 видов

были использованы в качестве генофонда для селекции сортов. Мировое производство смородины растет, и в связи с постоянным спросом на повышение урожайности сортов, а также растущим интересом к питательным свойствам смородины, в последнее время было выведено множество сортов (таблица 1).

Таблица 1 Страны с самым высоким производством смородины в мире

Table 1 Countries with the highest production of currants in the world

#	Country	Production (tonnes)
1	Russian Federation	346,000
2	Poland	194,522
3	Ukraine	24,100
4	Austria	19,140
5	United Kingdom	15,400
6	Denmark	12,793
7	France	11,411
8	Germany	10,764
9	New Zealand	7600
10	Hungary	3326
11	Netherlands	3000
12	Czech Republic	2469
13	Uzbekistan	2300
14	Finland	1636
15	Azerbaijan	1600
16	Belgium	1600

Source: FAOSTAT Database Results (2012).

Красная смородина обладает высокой энергетической ценностью и содержит множество биологически активных компонентов, полезных для здоровья человека. Основными компонентами сухого вещества красной смородины являются углеводы 9,2%, пищевые волокна 4,2%, жиры 1,7% и белки 1,3% [3]. Красная смородина является уникальным источником витамина С и содержит антоцианы и фенольные соединения. Эти компоненты важны в питании человека, поскольку было показано, что они обладают антиоксидантными свойствами.

Смородину можно использовать свежей, замороженной, сушеной или для приготовления джемов или сиропов.

Ценные компоненты красной смородины также являются распространенным сырьем перерабатывающей промышленности. Традиционно выращенная красная смородина содержит больше антоцианов, чем органическая ягода (11,8%), однако органическая красная смородина содержит в 2,7 раза более высокий уровень олигомерных процианидинов, чем красная смородина, выращенная традиционным способом [4].

Качество красной смородины оценивается по ее органолептическим и питательным характеристикам, а также по ее химическому составу, особенно из-за ее положительного влияния на диетическое лечение различных заболеваний (гипертония, остеопороз, воспаление, рак, сердечно-сосудистые заболевания). Основными группами первичных метаболитов, присутствующих в этих ягодах,

являются сахара и органические кислоты, тогда как доминирующими группами вторичных метаболитов являются фенольные соединения. Аскорбиновая кислота, антоцианы и флавоноиды – наиболее ценные соединения, присутствующие в красной смородине. Так, содержание аскорбиновой кислоты в этих плодах значительно выше по сравнению с другими ягодами. Наиболее распространенными антоцианами в красной смородине являются цианидин-3-гликозиды.

Ягоды, содержащие необходимые питательные вещества, необходимые для здорового образа жизни, очень скоропортящиеся. Кроме того, их характеристики зависят от различных факторов, включая выращивание, географический регион, условия хранения, зрелость и климат. Действительно, эти факторы могут изменить качество ягод, их биоактивное содержание и их антиоксидантную способность. Поэтому необходимы адекватные и передовые технологии послеуборочной обработки, чтобы минимизировать качественные и количественные послеуборочные потери (свежего среза или переработанного продукта), что позволило бы избежать нежелательных изменений веса, цвета, текстуры и аромата. Смородину можно употреблять свежей, замороженной, сушеной или использовать для приготовления напитков или сиропов.

Сушка использовалась с древних времен и широко применяется сегодня для консервирования фруктов и овощей, поскольку при наименьшем водном потенциале достигается стабильность пищевых продуктов при хранении. Это связано с естественным процессом, обычно происходящим на открытом воздухе. Но сегодня его заменили другие методы, которые осуществляют сушку в условиях контролируемой температуры и влажности с использованием сложного оборудования. В этом смысле обезвоживание обычно используют для снижения водной активности ягод, что позволяет затормозить их последующую порчу.

Вода является доминирующим компонентом ягод, и ее удаление предотвращает вредные микробные и физико-химические реакции, что приводит к более длительному сроку хранения. Таким образом, метод обезвоживания позволяет сохранить плоды и их соки, увеличивая их срок хранения при уменьшении их объема и веса, тем самым снижая затраты на упаковку, хранение и транспортировку. В результате свойства вкуса и текстуры изменяются, получая новые продукты, в которых их конечное качество сохраняется или даже улучшается. Однако температура, используемая во время обезвоживания, может привести к разрушению биологически активных соединений, например, пищевых полифенолов, присутствующих в ягодах, что снижает их качество. Влияние на свойства ягод будет зависеть от метода обезвоживания и вида плодов. Это делает необходимым составить профиль биоактивных соединений сушеных ягод, чтобы узнать о преимуществах, связанных с их потреблением. Принимая это во внимание, появление новых методов обезвоживания обеспечит такие преимущества, как сокращение времени сушки,

более высокая энергоэффективность, улучшение качества продукции, снижение затрат и меньшее воздействие на окружающую среду.

Процесс сушки удаляет воду из сырья, предотвращая рост микроорганизмов и последующее разложение. Обычно используется традиционный метод сушки. Однако высокая температура и наличие кислорода при обычной сушке ускоряют химические реакции, что отрицательно влияет на качество высушенного продукта.

Сушку можно проводить при более низких температурах и меньшем количестве кислорода с помощью процесса вакуумной сушки. Помимо перечисленных преимуществ этот процесс вакуумной сушки также характеризуется высокой скоростью и низким энергопотреблением, что напрямую способствует снижению затрат на процесс.

Сухой сок красной смородины широко используется в пищевой промышленности, в том числе при изготовлении продуктов функционального назначения.

В соковом дистилляте прямого отжима установлена высокая концентрация витаминов, что делает его функциональным напитком. Например, 0,5 л натуральной воды из красной смородины в день обеспечивает витамин С, 1,5 л пиридоксина и ниацина, а 2 л – в рибофлавине. По содержанию витаминов высушенный сок во много раз превосходит исходную ягоду красной смородины. Для 85% сока избыток витаминов в ягоде на порядок больше, чем ретинола, а аскорбиновой кислоты на порядок больше, чем витаминов группы В.

Отжимные остатки от производства красного вина и сока из черной смородины и красной смородины являются богатыми источниками фенольных антиоксидантов и поэтому могут быть использованы в качестве природных антиоксидантов в пищевой промышленности [5].

Было предложено порошок из красной смородины получать методом вакуумной сушки с одновременным измельчением [6, 7]. Данный способ позволяет максимально сохранять состав ценных нутриентов за счет низкого температурного режима.

Были проведены экспериментальные исследования по кинетике сушки красной смородины на лабораторной сушилке-мельнице [8], получены кинетические кривые сушки. Проведение процесса сушки с одновременным измельчением позволяет сократить время сушки в 3,5 раза по сравнению с контактной сушкой при атмосферном давлении.

Из порошка красной смородины получен напиток, были определены его качественные показатели. Суммарное содержание антоцианов находили по дифференциальному спектрофотометрическому методу с пересчетом на цианидин-3-глюкозида хлорид. Анализ спектральных данных пиков основных антоцианов показал, что эти вещества построены только на одном антоцианидине – цианидине.

Список литературы:

1. Антоцианы окрашенных фруктов и ягод и приготовленных из них плодовых виноматериалов / А. Л. Панасюк, Е. И. Кузьмина, Л. И. Розина, Д. Р. Летфуллина // Виноделие и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 15-19. – EDN XILYSF.

2. Панасюк, А. Л. Производство и применение натуральных антоциановых пищевых красителей (обзор) / А. Л. Панасюк, Е. И. Кузьмина, О. С. Егорова // Пищевая промышленность. – 2021. – № 10. – С. 13-19. – DOI 10.52653/PPI.2021.10.10.017. – EDN FQLNGD.

3. Горбунов, А. Б. Химический состав ягод видов и межвидовых гибридов красной смородины в условиях культуры / А. Б. Горбунов, Т. А. Кукушкина // Химия растительного сырья. – 2019. – № 3. – С. 85-93. – DOI 10.14258/jcprm.2019034815. – EDN JMBOXE.

4. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства / М. Ю. Акимов, В. В. Бессонов, В. М. Коденцова [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89, № 4. – С. 220-232. – DOI 10.24411/0042-8833-2020-10055. – EDN UOAQLM.

5. Сухой сок из красной смородины / А. А. Емельянов, К. А. Емельянов, О. А. Шалимова, А. Ю. Гагарина // Пиво и напитки. – 2008. – № 5. – С. 44. – EDN NCRFCZ.

6. Дубкова, Н. З. Непрерывная технология производства пищевых порошков из растительного сырья / Н. З. Дубкова, Э. Х. Тухбиева // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 4(316). – С. 47-50. – EDN OALUZJ.

7. Технология пищевых порошков из отходов ликероводочного производства / Э. Х. Тухбиева, Н. З. Дубкова, З. К. Галиакберов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3(314-315). – С. 57-59. – EDN MRXWIR.

8. Патент на полезную модель № 14649 U1 Российская Федерация, МПК F26B 17/30. Вибрационная сушилка-мельница : № 2000106932/20 : заявл. 21.03.2000 : опубл. 10.08.2000 / Н. З. Дубкова, З. К. Галиакберов, Н. А. Николаев, Г. И. Иванова. – EDN JCPPCL.

УДК 615.32; 665.3

ТРУТОВИК ЧЕШУЙЧАТЫЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Студент Шатина А. М. (6201-12)
Научные руководители: к.х.н. доцент Коваленко С.А.,
д.х.н. профессор Сысоева М.А.
Кафедра пищевой биотехнологии

Аннотация: В работе проведен анализ липофильных соединений, экстрагируемых из высушенных плодовых тел гриба *Polyporus squamosus* петролейным эфиром. С помощью тонкослойной хроматографии определен качественный состав липофильных веществ экстракта, представленный преимущественно углеводородами (в т.ч. сквален), тритерпенами и стеринами, а также их эфирами, витамином А и К, высшими алифатическими альдегидами, коферментом Q. Кроме того, петролейный экстракт с концентрацией веществ 10 мг/мл проявлял антиоксидантную активность в отношении радикала DPPH.

Ключевые слова: трутовик чешуйчатый, экстракт, биологически активные вещества, антиоксидантная активность, липофильные вещества.

POLYPORUS SQUAMOSUS AS A PROMISING SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Student Shatina A.M. (6201-12)
Scientific supervisors: PhD Associate Professor Kovalenko S.A.,
PhD Professor Sysoeva M.A.
Department of Food Biotechnology

Abstract: The analysis of composition of lipophilic substances extracted with petroleum ether from *Polyporus squamosus*. Using thin-layer chromatography, the qualitative composition of lipophilic substances of the extract was determined, represented mainly by hydrocarbons (including squalene), triterpenes and sterols, as well as their esters, vitamin A and K, higher aliphatic aldehydes, coenzyme Q. In addition, the petroleum extract with a concentration of substances of 10 mg/ml showed antioxidant activity against the DPPH radical.

Key words: *Polyporus squamosus*, extract, biologically active substances, antioxidant activity, lipophilic substances.

С давних времен люди используют грибы в качестве источника разнообразных биологически активных соединений. В настоящее время их популярность в фармацевтической промышленности растет. Лекарственные препараты на основе условно-съедобных или съедобных грибов в отличие от синтезированных препаратов обладают существенными преимуществами, такими как отсутствие токсичности и значительного побочного действия.

Одним из перспективных источников получения лекарственных средств является трутовик чешуйчатый (*Polyporus squamosus).* Этот условно-съедобный гриб довольно мало изучен несмотря на то, что он обладает широким спектром полезных свойств для организма человека. В его состав входят разнообразные биологически активные вещества, благодаря которым *Polyporus squamosus* обладает антиоксидантным, иммуномодулирующим, противоопухолевым, ферментативным и антибактериальным свойствам [1].

Цель работы – анализ липофильных соединений, экстрагируемых из высушенных плодовых тел гриба *Polyporus squamosus* петролейным эфиром.

Для получения экстракта высушенные плодовые тела трутовика чешуйчатого *Polyporus squamosus* измельчали до размера частиц 4±1 мм. Далее заливали петролейным эфиром (с температурой кипения 40-70 ºС) в соотношении сырье-экстрагент 1:30 и кипятили с обратным холодильником в течение 1 часа. Полученный мутный экстракт бежевого цвета, обладающий характерным грибным запахом, отфильтровывали от взвеси и определяли количество экстрактивных веществ гравиметрически. Выход экстрактивных веществ составил в среднем 2,4 % от навески сырья.

Для определения качественного липидного состава экстракта *Polyporus squamosus* был проведен хроматографический анализ. Использовали систему растворителей петролейный эфир: диэтиловый эфир: уксусная кислота в соотношении 90:10:1 [2]. В качестве проявителей использовали реактив Шталя и раствор хлорного железа в смеси уксусной и серной кислот. При сопоставлении с литературными данными и при использовании стандартов определили качественный состав экстракта: углеводороды (парафины и олефины), сквален, эфиры стеринов, о-диалкилмоноглицериды, витамин А, метиловые эфиры жирных кислот, алкен-1-диглицериды, высшие алифатические альдегиды, витамин К, триглицириды, кофермент Q, терпены, стерины, диглицериды, моноглицериды [3]. На полученной хроматограмме пятна, соответствующие тритерпеноидным и стероидным соединениям, имели достаточно интенсивную окраску, что свидетельствует об их преимуществе в количественном выражении по сравнению с другими соединениями экстракта.

Количественный анализ тритерпеноидных и стероидных соединений в экстракте провели спектрофотометрическим методом [4]. Установлено, что среднее содержание тритерпеноидных и стероидных соединений в пересчете на ланостерол 0,20±0,02 % от экстрактивных веществ.

Согласно литературным данным метанольный экстракт трутовика чешуйчатого обладает антибактериальными и антиоксидантными свойствами [1]. Проведенный в работе анализ антимикробной активности с использованием дисков [5] не показал наличия антибиотической активности в отношении выбранных тест-объектов (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Candida utilis, Sarcina ventriculi*).

Антиоксидантную активность петролейного экстракта трутовика определяли количественно методом DPPH [6]. Наибольший процент ингибирования окислительных процессов - 36,58 % - показал экстракт с концентрацией 10 мг/мл. Как известно, признанными антиоксидантами являются фенольные соединения, которые петролейным эфиром из природного сырья не извлекаются. Вероятно, невысокий показатель антиоксидантной активности экстракта связан с присутствием незначительных количеств витаминов А и К, кофермента Q, сквалена, наличие которых подтверждено хроматографически.

Таким образом, проведенный анализ петролейного экстракта трутовика чешуйчатого *Polyporus squamosus* показал перспективность его дальнейшего изучения: показано наличие биологически активных соединений липофильной природы, обладающих антиоксидантными свойствами.

Список литературы:

1. Сакович В.В. Базидиомицеты как источники биологически активных веществ / В.В. Сакович, Д.Д. Жерносеков // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2018. - №1. – С. 3-13.

2. Антипова, Л. В. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности / Л. В. Антипова, Н. Н. Безрядин. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 200 с.

3. Кейтс, М. Техника липидологии / М. Кейтс. – М., 1975. – 324 с.

4. Никитина, С. А. Состав и свойства тритерпеноидных, стероидных и сопутствующих им соединений Inonotus Obliquus: спец. 14.04.02 «Фармацевтическая химия, фармакогнозия.

5. Методы определения чувствительности к антимикробным средствам. Побочные эффекты антибиотикотерапии Источник: https://meduniver.com/Medical/Microbiology/204.html MedUniver // МедУнивер Режим доступа: https://meduniver.com/ (дата обращения: 19.11.2023).

6. Md. Nur Alam. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity / Md. Nur Alam, N. J. Bristi, Md. Rafiquzzaman // Saudi Pharmaceutical Journal. - 2013. - No 21. - P.143-152.

УДК 006.91

КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАПРАВЛЕННОГО ПРОПУСКАНИЯ И ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВТОРИЧНОГО ЭТАЛОНА

Жаравина К.О. (4101-71)
Научный руководитель: д.х.н. профессор Петрова Е.В.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: рассматриваются понятия калибровки, неопределенности и необходимость разработки методик калибровки в настоящее время, в том числе с применением вторичного эталона.

Ключевые слова: калибровка, методика калибровки, вторичный эталон, средства измерений, неопределенность.

CALIBRATION OF MEASURING INSTRUMENTS DIRECTIONAL TRANSMISSION COEFFICIENTS AND OPTICAL DENSITY USING A SECONDARY STANDARD

Zharavina K.O (4101-71)
Scientific adviser Doctor of Chemical Sciences professor
Petrova E.V
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The concepts of calibration, uncertainty and the need to develop calibration techniques at the present time, including using a secondary standard, are considered.

Key words: calibration, methodology of calibration, secondary standard, measuring instruments, uncertainty.

В настоящее время одним из самых распространённых видов метрологических работ постепенно становится калибровка средств измерений (СИ). Она является основным элементом процесса метрологической прослеживаемости измерений и обеспечивает доверие к результатам измерений. Тем не менее, методик калибровки очень мало и процедура калибровки продолжает осуществляться на основании методик поверок. Однако они не подходят для международной аккредитации лабораторий и все чаще требуются непосредственно методики калибровки. Также существуют средства измерений, которые не внесены в Федеральную государственную информационную систему

«АРШИН» и нет возможности их поверить. В таком случае выполняется калибровка. Оптимальным решением проблем является внедрение калибровочных работ в деятельность метрологических организаций и разработка собственных методик калибровки.

В соответствии с Федеральным законом №102 калибровка определяется как совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений [1]. Процедура калибровки является добровольной, ей подвергаются средства измерений, на которые не распространяется сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений. Результаты калибровки позволяют определять действительные значения измеряемой величины, поправки к показаниям средств измерений, а также погрешность средств измерений.

На международном уровне определение понятия «калибровка» включает в себя оценивание неопределенности измерений. При движении вниз по иерархии калибровки значения неопределенности включают в себя неопределенности измерений всех предыдущих этапов иерархии калибровки. То есть каждое соотношение значений величин между показаниями калибруемого объекта и эталоном сопровождается оценкой качества – неопределенностью измерений. Неопределенность включена и в требования к содержанию методик калибровки, в методике высчитываются действительные значения и представляется результат с учетом неопределенности.

Калибровка средств измерений коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности может осуществляться с применением вторичного эталона, что требует разработки соответствующей методики калибровки. Вторичный эталон является средством калибровки и предназначен для передачи размера единицы величины рабочим спектрофотометрам и светофильтрам.

Вторичный эталон – эталон, получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы [2]. Государственные вторичные эталоны предназначены для воспроизведения, передачи и хранения единицы величины. Связь между этими эталонами и первичным эталоном осуществляется с помощью специальных образцов веществ, имеющих статус эталонов сравнения. Включение в поверочную схему вторичных эталонов обусловлено территориальными особенностями России, стремлением к сокращению затрат на транспортирование эталонов.

Для реализации методики калибровки в качестве вторичного эталона используется Государственный вторичный эталон единиц спектрального коэффициента направленного пропускания в диапазоне значений от 0,01 до 0,99 и спектральной оптической плотности в диапазоне значений от 0,01 до 2,00 Б в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм. Он предназначен для воспроизведения, передачи и хранения единицы спектрального коэффициента направленного пропускания в диапазоне значений от 0,01 до 0,99 и единицы спектральной оптической плотности в диапазоне значений от 0,01 до 2,00 Б в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм. Первичным для этого эталона является эталон единиц

спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм ГЭТ 156 [3].

Вторичный эталон единицы спектрального коэффициента направленного пропускания состоит из комплекса основных технических средств:

- спектрофотометр прецизионный типа «Lambda 1050»;
- комплект нейтральных светофильтров типа КНС-10.5.

Государственный эталон признан соответствующим уровню вторичного эталона в соответствии Государственной поверочной схемой для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм [3].

Таким образом, по результатам исследований был разработан проект методики калибровки средств измерений коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности с применением вторичного эталона.

Список литературы:

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» [Текст]. - Принят 26.06.2008 № 102-ФЗ; в ред. от 21.12.2021 // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 26. – 3021 с.

2. Классификация эталонов [Электронный ресурс]. - URL: https://info.metrologu.ru/spravochnik/metrologiya/etalony/klassifikaciya_etalonov.html (дата обращения 25.01.2024)

3. Приказ № 2517 от 27 ноября 2018 г. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм [Электронный ресурс]. - URL: https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293733/4293733213.pdf (дата обращения 25.01.2024).

УДК 678.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Магистр: Зиннуров И.И. (412-М3)
Научный руководитель: к.х.н. доцент Приймак Е.В.
Кафедра Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: В статье рассмотрен процессный подход, который является основным элементом управления в организации. При этом одним из важных аспектов этого подхода является прозрачность в управлении объектом (организации или системы) с помощью удобного для восприятия и достаточного описания анализа. В основе процессного подхода к управлению лежит

понимание самого процесса деятельности как совокупности взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, использующих ресурсы и преобразующих входы в выходы. Исследование основано на изучении опыта российских организаций, представленных в научной литературе с опорой на международные стандарты в области менеджмента качества ИСО серии 9000.

В результате рассмотрены и проанализированы функции института в общей системе вуза, описаны процессы деятельности с применением методологии IDEF0 и выявлены наиболее значимые процессы, для которых составлены карты процессов.

Ключевые слова: менеджмент, система управления, образовательная деятельность, процессный подход, процесс, оптимизация.

THE USE OF A PROCESS APPROACH TO MANAGEMENT IN ORDER TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE UNIVERSITY

Magister: Zinnurov I.I. (412-M3)
Scientific supervisor, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor Priimak E.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The article considers the process approach, which is the main element of management in the organization. At the same time, one of the important aspects of this approach is transparency in the management of an object (organization or system) using an easy-to-understand and sufficient description of the analysis. The process approach to management is based on understanding the activity process itself as a set of interrelated or interacting activities that use resources and transform inputs into outputs. The study is based on the study of the experience of Russian organizations represented in the scientific literature based on international standards in the field of quality management ISO 9000 series. As a result, the functions of the institute in the general system of the university are considered and analyzed, the processes of activity using the IDEF0 methodology are described and the most significant processes for which process maps are compiled are identified.

Key words: management, management system, educational activities, process approach, process, optimization.

Многовариантность подходов к управлению и осуществлению образовательного процесса при соблюдении требований СМК в современных условиях обуславливает и многообразие методов управления. Под управлением образовательной деятельностью мы понимаем совокупность последовательных определенных и непрерывных воздействий, обеспечивающих максимальную эффективность заранее заданных целей образования. По аналогии с жизненным циклом продукции, этапами жизненного цикла формируемого уровня

образования (компетенций, знаний, умений и навыков) обучаемого в вузе являются «приобретение, хранение, адаптация, распространение, генерация и коммерциализация знания» [1].

Рассмотрение получения образования обучаемым как процесса жизненного цикла продукции, обуславливает необходимость применения процессного подхода к управлению образовательной деятельностью. В основе процессов управления качеством высшего образования (впрочем, как и процессов деятельности организаций любых других сфер) лежит замкнутая цепочка действий, известная как цикл Деминга, или цикл PDCA – итеративный четырехэтапный подход, направленный на постоянное улучшение качества процессов, продуктов или услуг и решение проблем. Он включает в себя систематическое тестирование возможных решений, оценку результатов и внедрение мер, которые показали свою эффективность [2,3].

В целях оптимизации процессов деятельности института и на основе анализа нормативных документов, должностных инструкций сотрудников, предложено выделить для дальнейшего изучения и систематизации 5 основных процессов деятельности на уровне институтов (рис. 1):

1. Планирование набора студентов;
2. Подготовка и обслуживание учебного процесса;
3. Работа со студентами;
4. Ведение документооборота;
5. Анализ и оценка качества деятельности.

Применение процессного подхода к управлению образовательным учреждением в целях удовлетворения потребителя (самого обучаемого и общества) конечным продуктом (уровнем компетенций специалиста-профессионала), делает необходимым распределить весь образовательный процесс на подпроцессы и определить их иерархию. При этом, как в главном по иерархии процессе, так и в каждом подпроцессе необходимо зафиксировать терминологию: «владелец» процесса, входы и выходы процесса, показатели качества и результативности.

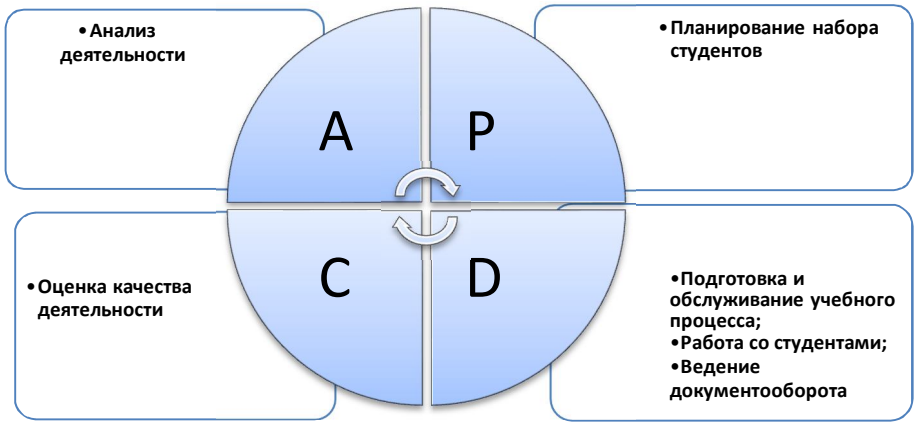


Рис. 1. Цикл Деминга для процессов на уровне институтов

Выделенные процессы деятельности института описаны с помощью нотации IDEF0. IDEF0 – нотация графического моделирования, позволяющая

отображать структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающих эти функции. Методология IDEF0 поддерживает декомпозицию до требуемого уровня, позволяя тем самым более подробно описать процесс и связать его с конкретными трудовыми действиями. Такая декомпозиция, описывая как происходит процесс позволяет увидеть их несовершенство. Декомпозиция 1 уровня, описывающая основные бизнес-процессы деятельности института в виде IDEF0-модели представлена на рис. 2, где отражены входы, которые преобразуются в выходы процесса.

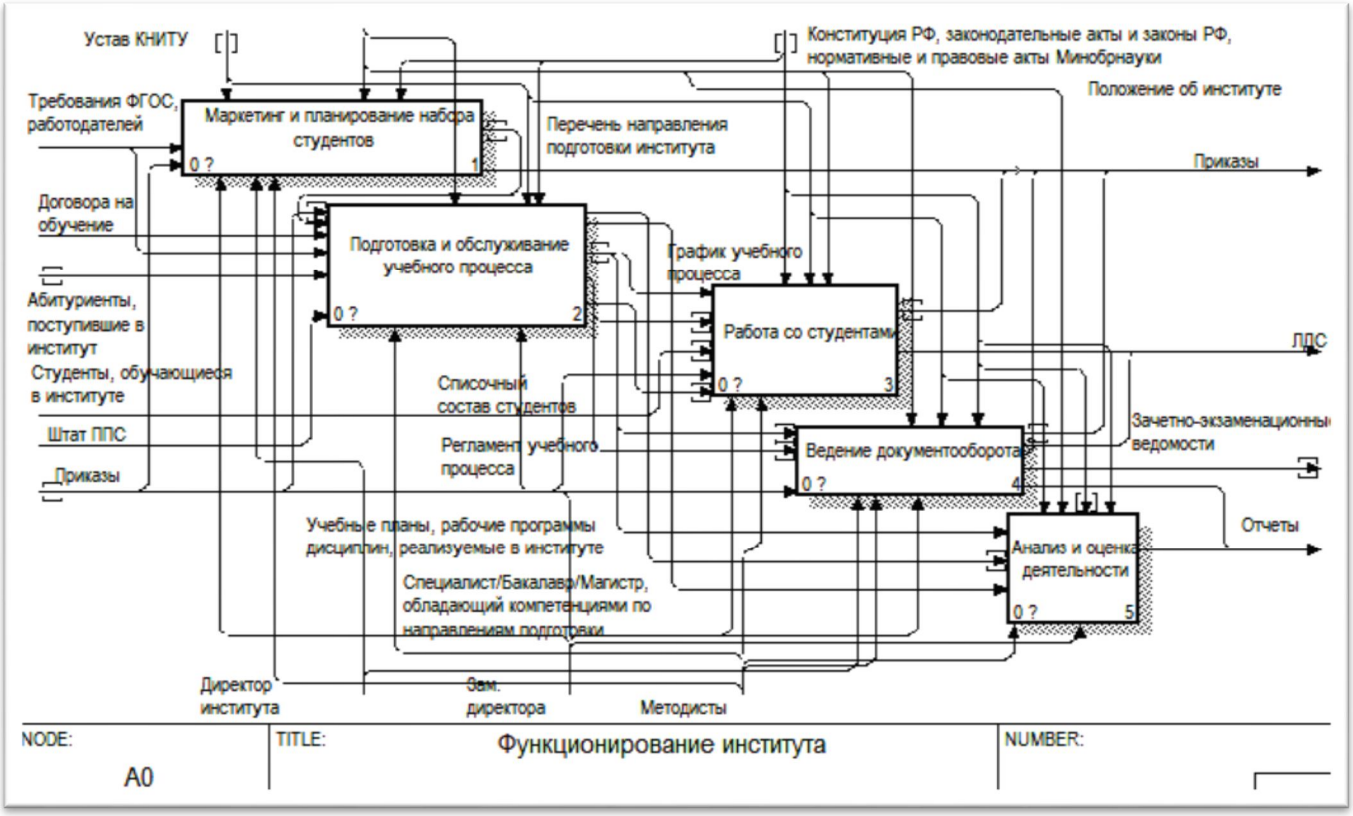


Рис. 2. IDEF0 модель основных процессов на уровне институтов

Основываясь на мнении группы экспертов, были выявлены наиболее значимые процессы, осуществляемые на уровне института: «Работа со студентами»; «Подготовка и обслуживание учебного процесса».

Оптимизация деятельности невозможна без систематического контроля результативности и эффективности процессов и наличия полной информации о процессе. С этой целью были составлены информационные карты наиболее значимых процессов с определением критериев результативности, рисков по каждому процессу, владельцев и необходимых ресурсов. Пример информационной карты для процесса «Проектирование учебного процесса» представлен в таблице 1.

Таблица 1. Информационная карта процесса

Атрибуты процесса	Описание атрибутов процесса «Проектирование учебного процесса»
Цель	Разработка образовательных программ, отвечающих требованиям ФГОС ВО, ресурсам КНИТУ, потребностям рынка труда и образовательных услуг
Потребители	*внутренние*: 1) структурные подразделения КНИТУ (институты, кафедры); 2) администрация вуза (ректорат); 3) преподаватели, студенты. *внешние*: 1) государственные, муниципальные, коммерческие структуры, общественные организации; 2) отдельные предприятия, образовательные учреждения.
Владелец	Директор института
Исполнители	Заместители директора
Нормативная база	Устав КНИТУ, Конституция РФ, законодательные акты и законы РФ, нормативные и правовые акты Минобрнауки РФ, Положение об институте, Политика и цели в области качества КНИТУ, Политика и цели в области качества института
Управляющие воздействия	Распоряжения и приказы директора института
Входные данные	*Требования потребителей к:* • уровню образования; • содержанию образования; • квалификации преподавателей; • срокам обучения; • формам обучения; • условиям обучения; • стоимости обучения.
Выходные данные	Комплект документов для ООП, реализуемых институтом: учебные планы, УМК, рабочие программы дисциплин, реализуемых института; регламент учебного процесса (РУП); списочный состав студентов
Ресурсы	• кадровый ресурс (наличие квалифицированного профессорско-преподавательского состава института); • материально-техническая база института; • программное и методическое обеспечение; • информационное обеспечение; • финансовое обеспечение института.
Показатели процесса	• количество ООП, реализуемых в институте; • доля дисциплин, с возможностью реализации в дистанционном формате; • средняя нагрузка ППС, час.
Риски	• изменение законодательных требований; • недостаточность учебно-методического обеспечения образовательного процесса; • несвоевременная актуализация учебно-методического обеспечения образовательных программ; • недостаточная квалификация преподавателей; • отсутствие инновационных методов преподавания; • невысокое качество преподавания дисциплин

У каждого процесса должен быть свой владелец. Владелец процесса – директор института, который устанавливает его цель. Цель обозначает назначение процесса, направленность и ожидаемые результаты. Цель процесса рассматривается как декомпозиция стратегических целей и Политики в области качества. Результативность процессов определяется на основе анализа показателей процессов, которые вытекают из целей процесса. Ими могут служить качественные и количественные индикативные показатели, параметры контроля и мониторинга, позволяющие оценить результативность образовательного процесса и обеспечивающие возможность поддержки управляющих решений

Список литературы:

1. Бадеников, В. Я. К вопросу управления деятельностью ВУЗа: научная статья / В. Я. Бадеников, А. Л. Истомин // Сб. научн. Трудов: Естественные и технические науки. Ангарск. АГТА. 2013. С. 5-8.

2. Юрлова А.А. Внедрение процессного подхода в России: проблемы и решения // Российское предпринимательство. – 2014. – № 14 (260). – С. 61-71.

3. Левина Е. Ю. Индикативные показатели качества для мониторинга высшего профессионального образования // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2006. – №5 - С. 93-97.

УДК 678.5

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Магистр: Кичкина А.А. (412-М3)
Научный руководитель: к.х.н. доцент Приймак Е.В.
Кафедра Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: Целью проведенного исследования является оптимизация производственных процессов, которые реализуются ООО НПФ «Геникс» – одной из лидирующих компаний в России на рынке моющих и дезинфицирующих средств. Одним из эффективных способов достичь этого, является сокращение затрат на производство, что можно реализовать за счет внедрения инструментов бережливого производства. Главная цель бережливого производства – создать ценность для потребителя и при этом минимизировать потери. С этой целью проведен анализ факторов, влияющих на эффективность процесса: на основе использования причинно-следственной диаграммы Исикавы установлено, что наиболее значимыми факторами являются занятость исполнителя, очередь на оборудование и длительная подготовка к операции; с помощью диаграммы загрузки операторов (диаграммы Ямазуми) рассмотрены проблемы занятости оператора и очереди на оборудование. С помощью

диаграммы Ямазуми удалось выявить, в каком месте образуются потери, что дало возможность повлиять на эффективность производственных процессов.

Ключевые слова: производственные процессы, оптимизация, бережливое производство, потери, диаграмма Ямазуми.

EVALUATING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION PROCESSES USING LEAN MANUFACTURING TOOLS

Magister: Kichkina A.A. (412-M3)
Scientific supervisor, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor Priimak E.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The purpose of the study is to optimize the production processes that are implemented by company «Genix», one of the leading companies in Russia in the market of detergents and disinfectants. One of the effective ways to achieve this is to reduce production costs, which can be realized through the introduction of lean manufacturing tools. The main goal of lean manufacturing is to create value for the consumer and at the same time minimize losses. To this end, an analysis of the factors affecting the effectiveness of the process has been carried out: based on the use of the Ishikawa causal diagram, it was found that the most significant factors are the employment of the contractor, the queue for equipment and long preparation for the operation; using the operator loading diagram (Yamazumi diagram), the problems of operator employment and queues for equipment are considered. Using the Yamazumi diagram, it was possible to identify where losses are formed, which made it possible to influence the efficiency of production processes.

Key words: production processes, optimization, lean manufacturing, losses, Yamazumi diagram.

Промышленное производство – это сложный процесс превращения природных ресурсов, сырья, материалов и других предметов труда в готовую продукцию, удовлетворяющую потребностям рынка. Производственный процесс включает в себя все без исключения работы, связанные с изготовлением изделий на предприятии.

Концепция бережливого производства, разработанная изначально для применения на промышленных предприятиях, предполагает формирование определенного способа мышления всех сотрудников организации, рассматривая каждый элемент деятельности с точки зрения ценности для потребителя. Прямым следствием данного подхода является ориентация на сокращение всех видов потерь, под которыми понимаются любые действия, не добавляющие ценности для потребителя, но расходующие время сотрудников и ресурсы организации. В бережливом производстве производственный процесс организуется таким образом, чтобы обеспечить оптимальное расположение

оборудования и последовательность прохождения через него сырья и материалов с целью минимизировать затраты времени и средств на изготовление продукции [1].

Способы оптимизации производственных процессов, выявления и устранения их узких мест и повышения их эффективности достаточно разнообразны, однако многие из них требуют больших ресурсов – финансовых, временных или трудовых. Однако есть и инструменты, позволяющие при минимальных вложениях достичь значительных результатов. Так, в процессе организации совместной работы сотрудников при выполнении операций, включенных в единый цикл производства (единый поток), зачастую возникает необходимость согласования производимых ими действий. Наглядным инструментом, отражающим характер и виды деятельности исполнителей, их продолжительность и соответствие установленным требованиям, является *диаграмма загрузки операторов,* называемая также *диаграмма Ямазуми* [2].

Слово «Ямазуми» переводится с японского как «располагаться один над другим» и достаточно точно описывает специфику рассматриваемого инструмента. Диаграмма Ямазуми – это графический инструмент (как правило, гистограмма), высота которой отражает суммарное постоянно повторяющееся время работы каждого работника. Диаграмма применяется для наглядного отображения загрузки работников определённого участка, последовательно работающих над добавлением ценности конкретному продукту. С помощью диаграммы Ямазуми наглядно можно увидеть различные составляющие источники временного цикла рассматриваемого процесса:

1) Время, добавляющее ценность продукту (Value-Adding Work), т.е. время, потраченное на преобразование сырья или информации для создания продукта. Непосредственно за это время потребитель готов платить деньги;

2) Время на операции, не добавляющее ценности продукту, но необходимое для его производства (Non-Value-Adding Work). Это может быть проведение проверок, контроль качества, обучение персонала и пр.;

3) Непроизводительное время (Waste), связанное с выполнением ненужных действий (на японском – муды). Чаще всего это время, которое тратится на хождение, поиск нужных инструментов, деталей, исправление брака [3].

Самая главная особенность диаграммы загрузки операторов заключается в возможности сравнения набора работ между всеми работниками одного участка (линии, конвейера и т.п.). Диаграмма при помощи наглядного отображения загрузки всех работников позволяет увидеть равномерность их загрузки и повлиять на неё.

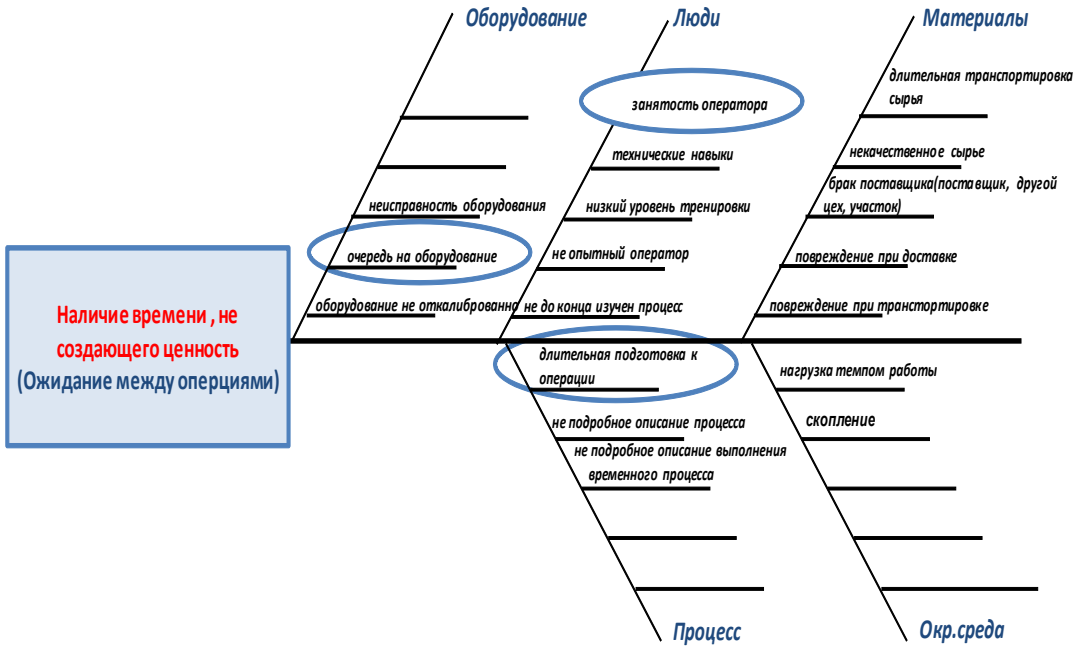
Целью данного исследования является оптимизация производственных процессов ООО НПФ «Геникс», которая является одной из лидирующих компаний в России на рынке моющих и дезинфицирующих средств. В ассортиментном ряду более 150 наименований продукции. Продукция поставляется более чем в 70 регионов России и в страны ближнего зарубежья.

Для анализа было выбрано самое востребованное средство компании «Геникс» - средство для мытья посуды «Ника супер».

Был проанализирован весь цикл производства средства для мытья посуды «Ника супер» от начала до конечного результата. При анализе была подробно расписана каждая операция и исполнитель, ответственный за ее выполнение. С помощью диаграммы Исикавы был проведен анализ проблем, связанных с наличием в процессе времени, не создающего ценность. В результате выделены три потенциальные причины (рис. 1):

1) очередь на оборудование;
2) занятость оператора;
3) длительная подготовка к операции.

Чтобы рассмотреть проблемы занятости сотрудников в процессе осуществления производства была составлена диаграмма Ямазуми, которая, высота которой отражает суммарное время работы каждого сотрудника (рис.2). В производственном процессе изготовления средства для мытья посуды «Ника супер» принимают участие такие специалисты, как: аппаратчик многотоннажного производства, водитель погрузчика, лаборант, машинист расфасовочно-упаковочных машин, грузчик. Диаграмма позволила увидеть, что во время выполнения операций аппаратчиком возникает большее количество простоев и что самый большой простой наблюдается из-за занятости необходимого оборудования (он выглядит как длинный участок красного цвета).



[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7	7	3	147
[illegible]	6	6	3	108
[illegible]	6	5	3	90

Рисунок 1 – Причинно-следственная диаграмма Исикавы

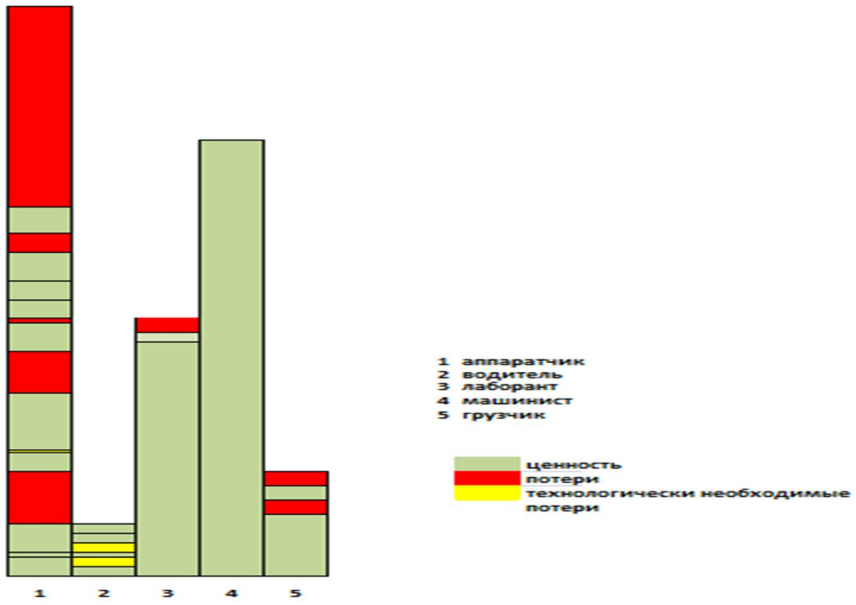


Рисунок 2 – Диаграмма загрузки операторов

Таким образом, с помощью диаграммы Ямазуми удалось выявить, в каком именно месте образуются потери, что дает возможность повлиять на эффективность производственных процессов. Так, был проведен анализ операций, относящихся к потерям (простои), а также необходимых работ, не приносящих ценность, и сформирован план оптимизации (табл. 1).

Таблица 1 – План оптимизации процесса

Операция	Классификация	Мероприятие
Простой из-за ожидания аппаратчиком конца работы оборудования	потери	Пересмотр процесса работы аппаратчика и добавление в него промежуточных задач для подготовки к дальнейшим этапам производства
Перемещение до компонента (красителя)	потери	Перемещение компонента (красителя) в зону работы аппаратчика
Очищение емкости	необходимая операция	Исключение операции «очищение емкости» требует проведения значительного числа работ и на данном этапе нецелесообразно
Передача сведений от лаборанта до аппаратчика	потери	Передача информации в дистанционном формате (онлайн)
Очередь на оборудование, ожидание разлива партии	потери	Закупка дополнительного оборудования
Ожидание грузчика	потери	Нанять дополнительного грузчика

Диаграммы Ямазуми совмещают в себе такие важные факторы, как эффективность, простота в использовании, а так же отсутствие больших затрат

для их интерпретации. Также данный инструмент не ограничен рамками производства и может применяться для улучшения и других процессов компании. В нашем случае благодаря оптимизированной диаграмме Ямазуми удалось спланировать оптимальную последовательность выполнения операций по производству средства для мытья посуды «Ника супер» и действия по улучшению процесса производства, что приведет к повышению общей эффективности производственного процесса, а также будет способствовать повышению конкурентоспособности и выходу организации на новый уровень развития.

Список литературы:

1. Джонс Д., Вумек Дж. Бережливое производство. – М., Альпина Паблишер, 2010 – 472 с.

2. Акоева Л.Т. «Бережливое производство» как средство оптимизации деятельности предприятия / Л.Т. Акоева, Д.Г. Мустафаева // В сборнике: Перспективы развития науки и образования, 2018. - 122-124 с.

3. Долганова Н.С. Диаграммы Ямазуми как инструмент оценки эффективности производственных процессов // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4. Ч. 3 [Электронный ресурс]. URL: https://web.snauka.ru/issues/2015/04/51934 (дата обращения: 25.12.2023).

УДК 543.24

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИСТЫХ СОЛЕЙ В НЕФТИ

Студент: Мартынова Д.А. (группа 4101-71)
Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: Нефть и продукты ее преобразования были известны еще в далеком прошлом, их использовали для освещения или в лечебных целях. Потребность в нефти и нефтепродуктах резко возросла в начале XX в. в связи с появлением двигателей внутреннего сгорания и быстрым развитием промышленности. Нефть играет очень значимую роль в современном мире. Это не только одно из важнейших полезных ископаемых, которое является сырьем для получения невероятного множества веществ и мощным энергетическим ресурсом, но и крупнейший объект международной торговли, и неотъемлемое звено экономических отношений. В связи с этим стоит уделить должное внимание способам очистки такого важного продукта как нефть.

Ключевые слова: нефть, метод определения, титрование, примеси, требования.

DEVELOPMENT OF A DRAFT METHODOLOGY FOR DETERMINING THE CONTENT OF CHLORIDE SALTS IN OIL

Student Martynova D.A. (group 4101-71)
Scientific supervisor is Doctor of Chemical Sciences Petrova E.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: Oil and its transformation products were known in the distant past, they were used for lighting or for medicinal purposes. The demand for oil and petroleum products increased dramatically at the beginning of the 20th century due to the advent of internal combustion engines and the rapid development of industry. Oil plays a very significant role in the modern world. It is not only one of the most important minerals, which is a raw material for producing an incredible variety of substances and a powerful energy resource, but also the largest object of international trade and an integral part of economic relations. In this regard, it is worth paying due attention to the methods of purification of such an important product as oil.

Keywords: oil, determination method, titration, impurities, requirements.

В настоящее время нефть и газ, а также получаемые из них продукты применяются во всех отраслях мирового хозяйства. Однако добытая из недр нефть - не чистый продукт, в ней растворены различные соли, жидкости, газы, глинистые частицы, песчинки. В её состав входит примерно тысяча различных веществ, которые ухудшают качество самой нефти и продуктов ее переработки, приводят к нежелательным и разрушительным последствиям для оборудования. В связи с этим стоит уделить должное внимание способам очистки такого важного продукта как нефть.

Добытая из промысловых скважин нефть содержит попутный газ, песок, ил, кристаллы солей, легколетучие органические и неорганические газовые компоненты, поэтому ее нельзя транспортировать и перерабатывать на нефтеперерабатывающих заводах без ее тщательной промысловой подготовки.

Пластовые воды, добываемые с нефтью, содержат, как правило, значительное количество растворимых минеральных солей, растворимые газы, химические соединения, образующие неустойчивые коллоидные растворы (золи), твёрдые неорганические вещества, нерастворимые в воде и находящиеся во взвешенном состоянии.

Механические примеси нефти, состоящие из взвешенных в ней высокодисперсных частиц песка, глины, известняка и других пород, адсорбируясь на поверхности глобул воды, способствуют стабилизации нефтяных эмульсий. Образование устойчивых эмульсий приводит к увеличению эксплуатационных затрат на обезвоживание и обессоливание промысловой нефти, а также оказывает вредное воздействие на окружающую среду. В

особенности вредное воздействие на нефть оказывают хлориды, причина появления которых в нефти - минерализация пластовых вод, ведущие к разрушению аппаратуры технологических установок.

На сегодняшнее время существует два стандартизованных метода определения содержания хлористых солей в нефти – титрование водного экстракта и неводное потенциометрическое титрование.

Согласно ГОСТ 26449.0 [1] титрование является основой любого титриметрического метода. Процесс титрования состоит в постепенном прибавлении титрованного раствора из бюретки к исследуемому раствору до достижения эквивалентности.

Основное различие между водным и неводным титрованием заключается в том, что при водном титровании вода используется в качестве растворителя для растворения образцов анализируемого вещества при титровании, в то время как при неводном титровании в целях растворения образца используются органические растворители [2].

Сущность метода титрования водного экстракта заключается в извлечении хлористых солей из нефти водой и в последующем потенциометрическом титровании в водной вытяжке. Потенциометрическое титрование используют в тех случаях, когда применение цветных индикаторов невозможно, например, при титровании сильно окрашенных, мутных растворов и их смесей.

При анализе ГОСТ 21534 на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.563 Методики (методы) измерений было выявлено, что некоторые требования были не соблюдены. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Таблица1 - Анализ ГОСТ 21534-2021 на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.563 Методики (методы) измерений

Требования ГОСТ Р 8.563	Выполнение/ невыполнение
1 Наличие требований к показателям точности измерений, содержащие числовые значения показателей точности измерений и ссылку на документ, в котором они приведены.	Не выполняется
2 Наличие требований безопасности, охраны окружающей среды, выполнение которых обеспечивает при выполнении измерений безопасность труда, соблюдение норм производственной санитарии и охрану окружающей среды.	Не выполняется
3 Наличие требований к квалификации операторов, где указываются сведения об уровне квалификации лиц, допускаемых к выполнению измерений.	Не выполняется
4 Наличие контроля точности результатов измерений, где содержатся указания о контролируемых параметрах, средствах, процедурах, нормативах контроля и указания по периодичности контроля.	Не выполняется

Во-первых: в рассматриваемой методике должны быть включены требования к показателям точности измерений, содержащие числовые значения показателей точности измерений. В методике написано: «При соблюдении всех регламентируемых методикой условий проведения измерений характеристики погрешности результата измерения с вероятностью 0,95 не должны превышать значений, приведенных в таблице», в которой приведены необходимые данные. Однако они не соответствуют современным требованиям - отсутствуют значения и алгоритм вычисления неопределенности.

Во-вторых: в методике отсутствуют требования безопасности, охраны окружающей среды, выполнение которых обеспечивает при выполнении измерений безопасность труда, соблюдение норм производственной санитарии и охрану окружающей среды, поэтому необходимо дополнить положениями, представленными ниже.

При выполнении измерений соблюдают:

- требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007;
- электробезопасность при работе с электроустановками в соответствиис ГОСТ 12.1.019;
- требования ГОСТ 12.0.004 при организация обучения работающих безопасным методам труда.

Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

Индивидуальные средства защиты при работе в химической лаборатории должны включать в себя:

- средства защиты глаз;
- средства защиты рук и лица;
- защитные халаты.

В-третьих: в методике отсутствуют требования к квалификации операторов, где должны быть указаны сведения об уровне квалификации лиц, допускаемых к выполнению измерений. В методику следует включить соответствующий раздел, который будет включать положения, представленные выше.

Выполнение измерений может производить оператор (лаборант или инженер), владеющий техникой титриметрического метода анализа.

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица со средним профессиональным образованием или без него, но имеющие стаж работы в лаборатории не менее года и освоившие методику, или лица с высшим или средним профессиональным образованием, имеющие стаж работы в лаборатории не менее 6 месяцев и освоившие методику.

В-четвертых: в методике отсутствует контроль точности результатов измерений с содержанием указания о контролируемых параметрах, средствах, процедурах, нормативах контроля и указания по периодичности контроля, поэтому необходимо дополнить положениями, представленными ниже.

Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории предусматривает:

- оперативный контроль исполнителем процедуры выполнения измерений (на основе оценки повторяемости и погрешности при реализации отдельно взятой контрольной процедуры);

- контроль стабильности результатов измерений (на основе контроля стабильности среднеквадратического отклонения повторяемости, погрешности).

Таким образом, в качестве наиболее применимой на практике была признана методика определения содержания хлористых солей в нефти с помощью неводного потенциометрического титрования. Необходимость применения такого метода может быть обусловлена различными причинами, из которых наиболее важными являются сила протолитов и растворимость вещества. Выявлено, что главным преимуществом данного метода по отношению к методу титрования водного экстракта является то, что, подбирая соответствующий растворитель, можно найти содержание компонентов, которые в водном растворе раздельно не титруются, провести анализ веществ, нерастворимых или разлагающихся в воде. Анализ содержания выбранной для практической реализации методики показал, что она требует существенной доработки с точки зрения документационного обеспечения выполняемых в лаборатории работ.

Список литературы:

1. ГОСТ 26449.0-85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Общие требования к методам химического анализа при опреснении соленых вод. - Введ. 1987-01-01. - М.: Изд-во стандартов,1985 . - 46 с.

2. Стоянова, О.Ф. Титриметрические методы: учеб. пособие /О.Ф.Стоянова, И.В.Шкутина, В.Ф.Селеменев, М.В.Рожкова. - Воронеж: Фармация, 2005. - 68 с.

УДК 658.516:669:004

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ЦЕПОЧКУ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПЕРЕДЕЛА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТА ГОСТ Р 59799-2021 «УМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Студент: Мархаева А.А. (гр. 4111-31)
Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова Я.В.
Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»

Аннотация: в рамках этапа четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0) предприятия активно внедряют цифровые инструменты для получения совокупности эффектов. Одним из подобных предложений выступает разработка системы интеллектуального видеонаблюдения и применения экспресс-анализа проб в цепочке пирометаллургического передела ПАО «ГМК

«Норникель». Система позволит увеличить процент извлечения кобальта на данном этапе. Целью исследования стал поиск и применение стандарта для определения степени доработки проекта цифровизации. Результатами работы стали выводы о том, что предложенный проект цифровизации нуждается в доработке, а также, что отечественная система стандартизации в сфере использования Индустрии 4.0 на данный момент находится на стадии разработки.

Ключевые слова: кобальт, индустрия 4.0, цифровой инструмент, модель, стандарт

INTRODUCTION OF DIGITAL TOOLS INTO THE PYROMETALLURGICAL CONVERSION CHAIN BASED ON GOST R 59799-2021 "SMART MANUFACTURING" STANDARD

Student: A.A. Markhaeva (4111-31)
Scientific adviser: Candidate of Economic Sciences Associate Professor Denisova Ya.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: as part of the stage of the fourth industrial revolution (Industry 4.0), enterprises are actively implementing digital tools to obtain a set of effects. One of such proposals is the development of an intelligent video surveillance system and the use of rapid sample analysis in the pyrometallurgical conversion chain of PJSC MMC Norilsk Nickel. The system will increase the percentage of cobalt recovery at this stage. The purpose of the study was to find and apply a standard to determine the degree of completion of the digitalization project. The results of the work concluded that the proposed digitalization project needs to be finalized, as well as that the domestic standardization system in the field of Industry 4.0 is currently under development.

Keywords: cobalt, industry 4.0, digital tool, model, standard

На сегодняшний день переход к этапу четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0) является одним из главных показателей конкурентоспособности крупных предприятий, в том числе отечественных компаний из добывающей промышленности. Индустрия 4.0 предполагает внедрение широкого спектра цифровых инструментов для повышения производительности, качества получаемой продукции, а также создания наиболее безопасных и комфортных условий труда. Однако главным эффектом внедрения цифровых инструментов, безусловно, является экономический эффект, который напрямую влияет на общие экономические показатели компании.

Примером внедрения системы цифровых инструментов с прогнозируемым экономическим эффектом может послужить внедрение системы интеллектуального видеонаблюдения для определения цвета пламени в совокупности с экспресс-анализом проб на цепочке пирометаллургического передела ПАО «ГМК «Норникель».

Актуальность использования инструментов Индустрии 4.0 на цепочке пирометаллургического передела заключается в том, что именно на этом этапе компания имеет возможность получать чистый и дорогостоящий металл – кобальт. Увеличение процента извлечения кобальта значительно увеличит прибыль компании.

Инициатива предполагает устранение человеческого фактора из процесса выжигания FeS в конвертере. Человеческим фактором в данном процессе является процедура определения цвета пламени человеком и подача сигнала об окончании работы конвертера. Совокупное решение представляет собой систему «интеллектуальное видеонаблюдение + экспресс-анализ пробы файнштейна» [1], которая изображена на рисунке1.



Рисунок 2 – Внедрение системы цифровых инструментов на этапе конвертирования файнштейна

Однако после этапа проработки проекта по внедрению цифровых инструментов с проведением экономической оценки возникает необходимость

создания дорожной карты внедрения, матриц ответственности и взаимодействия. На данный момент в российских компаниях разработка дорожных карт и матриц ответственности, как правило, происходит по внутренним стандартам организаций.

Кроме того, для внедрения цифровых инструментов помимо вышеперечисленных документов необходимым условием также является создание описательной документации, которая регламентирует состав, архитектуру и коммуникации инструмента. Отсутствие национальных стандартов или форм внутренних стандартов организаций для регулирования внедрения цифровых инструментов является ключевой проблемой отечественной стандартизации. В качестве одной из основных действующих инициатив для решения данной проблемы является создание проектного технического комитета 711 «SMART стандарты» от Российского института стандартизации.

В данном исследовании рассмотрено частичное применение стандарта ГОСТ Р 59799-2021 «Умное производство. Модель эталонной архитектуры индустрии 4.0 (RAMI 4.0)» для описания системы цифровых инструментов на цепочке пирометаллургического передела ПАО «ГМК «Норникель» и выявления недостающих компонентов системы [2].

Основными разделами стандарта, по которым будет рассматриваться внедряемая система, являются: «Область применения», «Термины», «Активы и информационный мир», «Жизненный цикл и характеристика актива» и «Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 (RAMI4.0). Общая информация».

«Область применения» ГОСТ Р 59799-2021 распространяется на любые доступные модели объектов Индустрии 4.0, включая их компоненты и структуру с описательной частью, поэтому предлагаемую систему «интеллектуальное видеонаблюдение + экспресс-анализ проб» можно рассматривать в рамках данного стандарта.

Из раздела «Термины» наиболее важным является термин 3.1.4 «актив», с помощью которого определяется рассматриваемый цифровой инструмент (актив (asset) - объект, имеющий ценность для организации). Также для рассмотрения других разделов необходимо понимать термины:

- 3.1.6 сущность (entity): Уникально идентифицируемый объект, управление которым осуществляется в информационном мире;
- 3.1.7 информационный мир (information world): Цифровой мир или кибермир: идеи, концепции, алгоритмы, модели и совокупности представлений физических объектов и людей в виртуальной среде;
- 3.1.12 эталонная модель (reference model): Модель, имеющая рекомендательный характер и которую обычно используют и признают приемлемой для получения конкретных моделей.

В разделе «Активы и информационный мир» главным описательным инструментом является жизненный цикл актива. Жизненный цикл внедряемой системы, сравниваемый с жизненным циклом эталонного актива, представлен на рисунке 2.

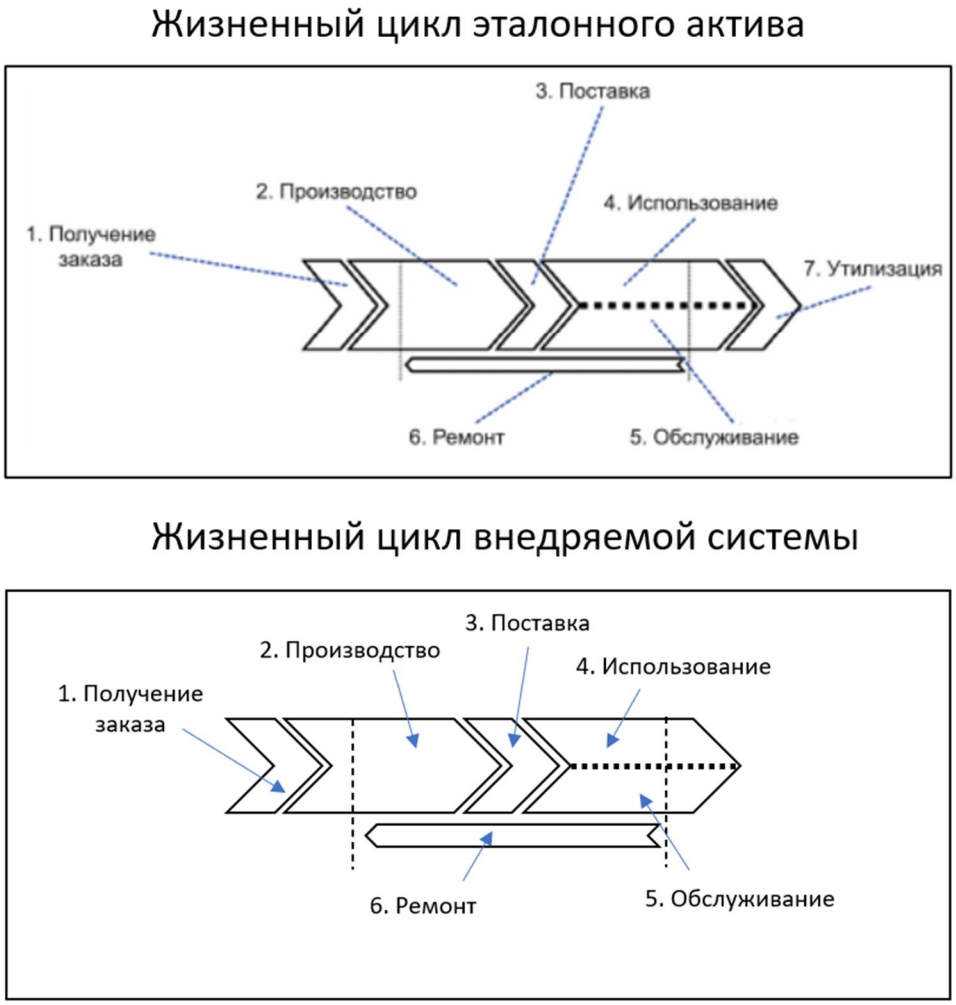


Рисунок 3 – Сравнение жизненных циклов эталонного актива и внедряемой системы

Из проведенного сравнения с эталонным активом видно, что в проекте разработки системы цифровых инструментов не проработан этап «Утилизация актива», который является необходимым условием для внедрения цифрового инструмента.

Раздел «Жизненный цикл и характеристика актива» дает нам понимание, что предлагаемая система цифровых инструментов соответствует эталонной модели актива и может быть представлена в виде схемы (рисунок 3).

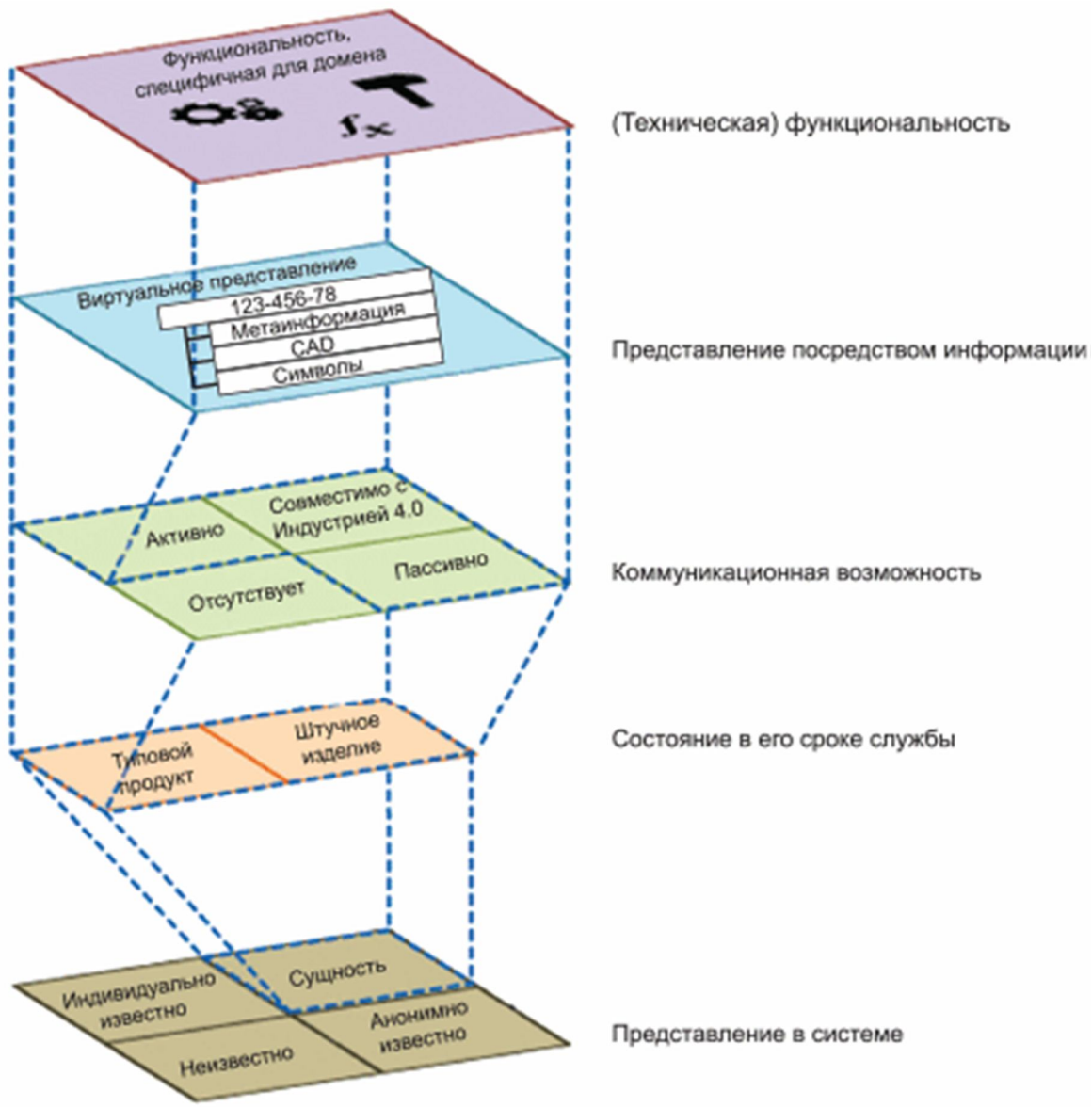


Рисунок 4 – Модель эталонного актива

Данная концепция дает нам понимание, что внедряемая система цифровых инструментов может быть представлена в информационной системе предприятия, может быть развернута в единичном (экспериментальном) или множественном (промышленном) форматах, имеет коммуникацию с другими инструментами и выполняет свой функционал.

Последний раздел, который может использоваться для описания предлагаемой системы - «Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 (RAMI4.0). Общая информация», регламентирующий соответствие рассматриваемой модели всем уровням эталонной модели, а именно слоям: бизнес, функционал, информация, взаимодействие, интеграция.

Описание предлагаемой системы цифровых инструментов по слоям модели представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Система цифровых инструментов по слоям модели

Наименование слоя	Соответствие модели
Бизнес	Модель влияет на бизнес-процессы компании на всех этапах жизненного цикла
Функционал	Модель выполняет функционал, зафиксированный на этапе проектирования
Информация	Модель предоставляет информацию в виде, доступную не только для восприятия, но и последующей обработки
Взаимодействие	Модель позволяет осуществлять взаимодействие с ней через информационный и физический мир
Интеграция	Модель может быть интегрирована в информационную систему предприятия

Исходя из проведенного описания можно также сделать вывод, что данная модель соответствует эталонной модели из стандарта.

Таким образом, применив стандарт ГОСТ Р 59799-2021 «Умное производство. Модель эталонной архитектуры индустрии 4.0 (RAMI 4.0)», мы сделали вывод, что инициатива внедрения системы «интеллектуальное видеонаблюдение + экспресс-анализ проб» на цепочке пирометаллургического передела ПАО «ГМК «Норникель» нуждается в частичной доработке. В проекте данного цифрового инструмента не разработан этап жизненного цикла «Утилизация», что не позволяет признать данную систему эталонной. Непризнание системы эталонной означает, что даже при успешном её запуске компания не сможет масштабировать её для других своих производств.

В заключение можно сказать, что стандартизация процессов Индустрии 4.0 должна оставаться приоритетной задачей отечественной стандартизации. Разработка более узкоспециализированных стандартов (например, под конкретные цифровые инструменты) позволит не только более тщательно выявлять недоработки в проектах инициатив, но и создаст условия для разработки методик по устранению выявленных проблем.

Список литературы:

1. Денисова, Я.В. Использование инструментов цифровизации в реальном секторе экономики на примере компании ПАО «ГМК «Норильский Никель» / Я.В. Денисова, А.М. Мархаева, С.А. Царева // Управление устойчивым развитием. – 2023. – Т. 6, № 49. – С. 12-18. – ISSN 2499-992X

2. ГОСТ Р 59799-2021 Умное производство. Модель эталонной архитектуры индустрии 4.0 (RAMI 4.0): дата введения 2022-04-30. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 31 с.

УДК 678.5

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АДРЕСНОГО ХРАНЕНИЯ

Магистр: Николаев Ф.Р. (412-М3)
Научный руководитель: к.х.н. доцент Приймак Е.В.
Кафедра Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: Коммерческий успех организации зависит от удовлетворенности клиентов. Для любого клиента важно насколько быстро он может получить необходимый товар в целости и сохранности. Поэтому как производственным, так и торговым компаниям важна точность работы склада при размещении, хранении и движении продукции. Особенно этот вопрос актуален для крупных компаний, имеющих склады с большими площадями, тысячами мест хранения и наименований товаров. Для обеспечения всего вышесказанного рекомендуется превратить склад в адресный. Адресный склад подразумевает адресное (ячеечное) хранение продукции, при котором она располагается в определенных ячейках со своими адресами.

Ключевые слова: удовлетворенность, производительность, эффективность, адресное хранение.

IMPLEMENTATION OF ADDRESS STORAGE TECHNOLOGY

Magister: Nikolaev F.R. (412-M3)
Scientific supervisor, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor Priimak E.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The commercial success of a company of any organization depends on customer satisfaction. For any customer, it is important how quickly they can get the necessary goods in one piece. Therefore, it is important for both manufacturing and trading companies to ensure the accuracy of warehouse operation when placing, storing and moving products. This issue is especially relevant for large companies with warehouses with large areas, thousands of storage locations and names of goods. To ensure all of the above, we recommend turning the warehouse into an addressable one. An addressable warehouse implies addressable (cellular) storage of products, in which they are located in certain cells with their own addresses.

Key words: satisfaction, productivity, efficiency, addressable storage.

Перед российской экономикой стоит цель: рост производительности труда и повышение эффективности производства. Причем для реализации данных целей всегда более выгодно использование внутренних резервов

предприятий без крупных инвестиций, особенно на средних и крупных предприятиях несырьевых отраслей.

Следует признать, что понятия «производительность труда» и «эффективность производства» не всегда тождественны. Эффективность является наиболее общим показателем производственной системы. В самом общем виде эффективность производства – это соотношение полезного результата и ресурсов, затраченных на его достижение. В качестве полезного результата выступают необходимые для удовлетворения потребностей общества товары и услуги. В качестве ресурсов – финансовые, материальные, энергетические, трудовые ресурсы. Помимо общего определения эффективность производства может быть охарактеризована и рядом частных показателей, отражающих эффективность использования отдельных видов ресурсов. Производительность труда является также частным показателем, характеризующим использование трудовых ресурсов.

Коммерческий успех компании любой организации зависит от удовлетворенности клиентов. А для любого клиента важно насколько быстро он может получить необходимый товар в целости и сохранности. Особенно этот вопрос актуален для крупных компаний, имеющих склады с большими площадями, тысячами мест хранения и наименований товаров. Компаниям с такими складами важна оперативность товарного учета, рациональное использование складской территории и быстрый доступ к товарам.

Адресное хранение - это способ размещения товаров на складском помещении, при котором каждому их них или категории присваивается конкретное место, т.е. адрес товара. Различают два основных типа хранения:

1. Динамическое. Места хранения не закрепляются за отдельной группой товара. Продукцию размещают на свободном месте, присваивая свой номер.

2. Статическое. За каждым типом товара назначается конкретная полка, стеллаж, шкаф. При отсутствии позиций, ячейки не могут быть заняты другим товаром, они остаются пустыми до следующего прихода.

В рамках реализации ПАО «КазаньОргсинтез» проекта «Инструменты производственной системы СИБУРа» были определены и реализованы шаги по созданию адресного склада:

ШАГ 1: Определен тип хранения. На данном этапе ориентировались на величину самого помещения, характер товара, разновидность, объем хранения и т.д.

ШАГ 2: Зонирование помещения. Определена система маркировки ячеек, их структура. Если товар будет храниться на стеллажах, то структурной единицей будет полка. А если на полу, естественной границей будут проходы. Таким образом, каждая ячейка, где хранится товар, будет иметь свой адрес. Этот уникальный код наносился на наклейку в виде буквенно-числовой последовательности.

ШАГ 3: Разделение на зоны. Границы каждой секции, ячейки, паллеты и т.д. должны быть четко очерчены и очевидны.

ШАГ 4: Закупка необходимого оборудования: терминалы сбора данных; принтер этикеток; соответствующее программное обеспечение.

ШАГ 5: Пробный пуск и обучение.



Рисунок 1 - Адресный склад

Применение системы адресного хранения быстро доказывает свою эффективность для предприятия и сотрудников. Преимущества внедрения для предприятия:

- повышение общей эффективности деятельности;
- сокращение потерь рабочего времени, соблюдение сроков поставок;
- уменьшение площади складских помещений;
- снижение уровня затрат.

Преимущества внедрения для сотрудников:

- создание безопасного и удобного рабочего места;
- снижение утомляемости;
- снижение травматизма на рабочем месте;
- повышение удовлетворения от работы;
- снижение вероятности несчастных случаев;
- улучшение организации труда.

Список литературы:

1. Акоева Л.Т. «Бережливое производство» как средство оптимизации деятельности предприятия / Л.Т. Акоева, Д.Г. Мустафаева // В сборнике: Перспективы развития науки и образования, 2018. - 122-124 с.

2. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты [Текст]; введ: 2015-05-27. –Москва: Стандартинформ. – 2016. – 16 с.

УДК 66.012.1

ОЦЕНКА РИСКОВ МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Павлова М.А. (412-М3), Сергеева Е.С. (412-М3)
Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: В настоящее время калибровка средств измерений является важным этапом в обеспечении точности и надежности измерений. Методика калибровки включает в себя ряд процедур, выполняемых с целью проверки и установки точности средств измерений. Однако, как и в любой другой процедуре, существуют риски, которые необходимо учитывать при оценке эффективности методики калибровки.

Ключевые слова: риски, оценка рисков, средства измерения, калибровка, методы калибровки, калибровка средств измерений.

RISK ASSESSMENT OF MEASURING INSTRUMENT CALIBRATION TECHNIQUES

Pavlova M.A. (412-M3), Sergeeva E.S. (412-M3)
Scientific adviser Doctor of Chemical Sciences Petrova E.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: Currently, calibration of measuring instruments is an important step in ensuring the accuracy and reliability of measurements. The calibration procedure includes a number of procedures performed to verify and establish the accuracy of measuring instruments. However, as with any other procedure, there are risks that need to be considered when evaluating the effectiveness of the calibration technique.

Key words: risks, risk assessment, measuring instruments, calibration, calibration methods, calibration of measuring instruments.

В настоящее время в России руководители большинства предприятий традиционно считают риск-менеджмент специализированной и обоснованной деятельностью, которая касается управления страховыми и валютными рисками. Но с выходом в ноябре 2015 г. новой версии национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», принятого на основе международного стандарта ISO 9001:2015, вводится новый подход к риск-менеджменту, который заключается в применении риск-ориентированного мышления для достижения результативности системы менеджмента качества. В 6.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 указано, что при планировании в системе менеджмента качества организация должна определить риски и возможности, подлежащие рассмотрению.

Для того, чтобы соответствовать требованиям новой версии стандарта, организациям необходимо планировать и осуществлять действия в ответ на риски и возможности. В соответствии с новой версией стандарта организации должны будут идентифицировать риски и возможности, которые могут повлиять на результативность их системы менеджмента качества (СМК) или нарушить работу, а затем определять действия для уменьшения этих рисков и повышения возможностей. Также организации должны определить, как они собираются сделать эти действия частью своих процессов СМК и как они будут осуществлять контроль, оценку и анализ эффективности этих действий и процессов.

«Ресурсы для мониторинга и измерения» относятся к числу основных элементов СМК, поэтому требования риск-ориентированного подхода на них распространяются в полную меру. Одним из основных таких ресурсов является обеспечение единства измерений путем поверки средств измерений, при выполнении которой также необходимо применять риск- ориентированный подход. Таким образом в связи с введением ГОСТ Р ИСО 9001-2015 требование применения риск-ориентированного подхода становится обязательным при разработке комплекта документов системы менеджмента качества поверочной деятельности, в том числе при аккредитации в области обеспечения единства измерений.

Кроме того, согласно приказу Министерства экономического развития РФ от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации», согласно пункту 46.13 одним из критериев аккредитации метрологической службы на право проведения поверки является рассмотрение рисков. Как правило, данная процедура оформляется индивидуально к каждым предприятиям в виде положения в составе руководства по качеству.

Понятие «риск» в широком смысле определяется, как вероятность возможной нежелательной потери чего-либо при плохом стечении обстоятельств. В нормативных документах термин риск трактуется по-разному. Это затрудняет взаимодействие и формирование общего определения риска для описания бизнес-процессов и управления рисками в различных отраслях. Определения понятия риск приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Определения термина «Риск»

Термин	Определение	Нормативный документ
Риск	Следствие влияния неопределенности на достижение цели. Риск всегда влечет последствия, которые могут быть негативными и/или позитивными.	ГОСТ Р ИСО 31000

Продолжение таблицы 1

	Комбинация вероятности возникновения неблагоприятного события и его последствий. Риск указывает на потенциальные опасности и на необходимость принятия соответствующих мер для управления этими рисками.	ГОСТ ISO/IEC 17025
	Влияние неопределенности. Влияние выражается в отклонении от ожидаемого результата – позитивном или негативном.	ГОСТ Р ИСО 9000

Из определения «риск» следует, что он представляется в виде последствий возможного события. Но не стоит относиться к рискам как к негативному фактору. Если уметь эффективно управлять рисками, то можно достичь высоких результатов и предотвратить негативные последствия.

Так, например, риски проведения химического и физико-химического анализов для испытательной лаборатории условно можно представить в виде следующей схемы рис. 1.

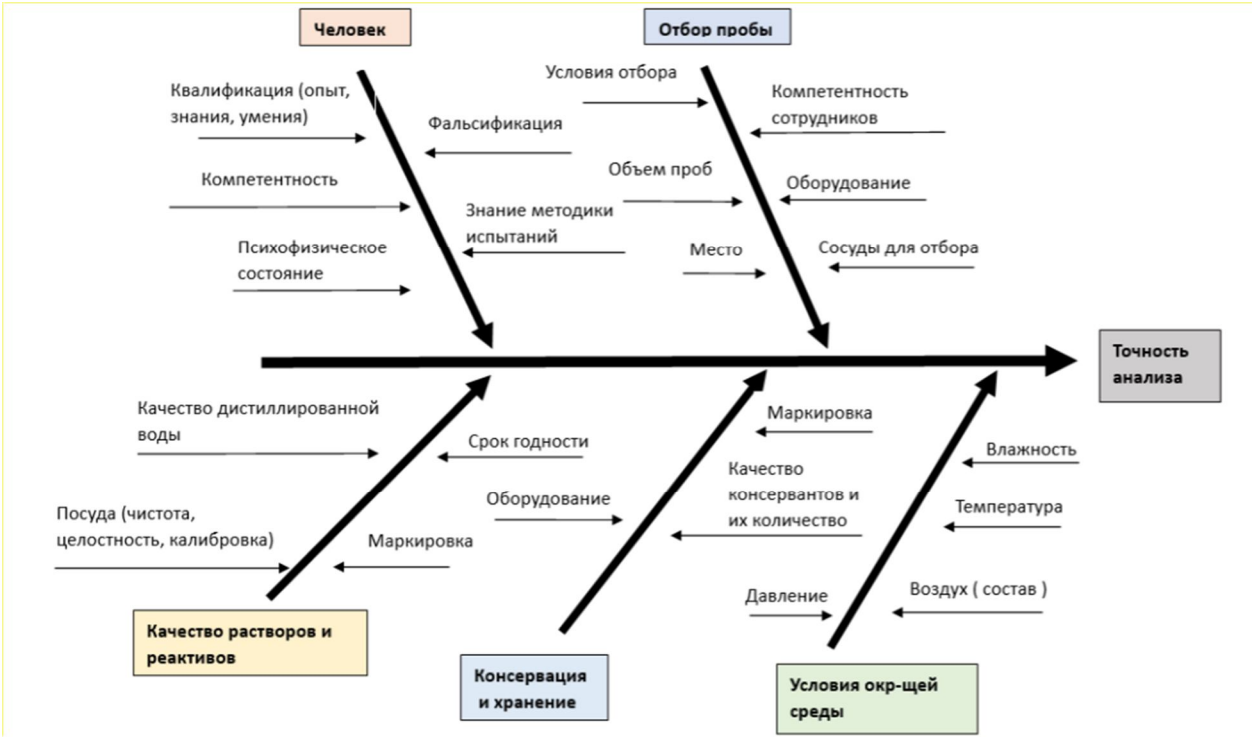


Рисунок 2 – Диаграмма классификации рисков проведения химического и физико-химического анализов для испытательной лаборатории

При этом возникает проблема выбора метода анализа и оценки рисков. [1].

Был проведен анализ методов оценки риска. Анализ методов показал, что наиболее эффективными методами для оценки рисков методик калибровки измерений являются методы FMEA и HAZOP.

Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов (метод FMEA) — это эффективный инструмент повышения качества разрабатываемых технических объектов, направленный на предотвращение дефектов или снижение негативных последствий от них. Это достигается благодаря предвидению дефектов и (или) отказов и их анализу, проводимому на этапах проектирования конструкции и производственных процессов. Метод может быть также использован для доработки и улучшения конструкций и процессов, запущенных в производство.

Метод анализа видов и последствий потенциальных несоответствий (FMEA) представляет собой систематизированный комплекс действий, проводимых для того, чтобы:

– выявить несоответствия продукции и процессов, а также последствия возникновения этих несоответствий, и дать им количественную оценку;

– создать ранжированный список видов и причин несоответствий для планирования корректирующих и предупреждающих действий;

– определить корректирующие и предупреждающие действия, которые могли бы устранить или снизить вероятность возникновения несоответствий;

– документировать данные по результатам анализа для накопления в базе знаний.

Цель применения метода - изучение причин и механизмов возникновения несоответствий и предотвращение несоответствий (или максимальное снижение их негативных последствий), а следовательно - повышение качества продукции и сокращение затрат на устранение несоответствий на последующих стадиях жизненного цикла продукции.

Своевременность является важнейшим условием эффективности метода анализа видов и последствий несоответствий. FMEA следует осуществлять либо до появления несоответствия, либо немедленно после выявления несоответствия или причин, приводящих к его появлению, чтобы не допустить последствий или максимально снизить их риск. Затраты на проведение анализа и внедрение корректирующих/предупреждающих действий при разработке процессов и подготовке производства значительно ниже, чем затраты на аналогичные действия в серийном производстве, проводимые по факту обнаружения несоответствий. [2].

Метод HAZOP (исследование опасности и работоспособности (удобности эксплуатации) — это совокупность приемов идентификации фундаментальной опасности, при помощи которых оценивается каждая часть системы с целью обнаружения того, могут ли происходить отклонения от назначения конструкции и какие последствия это может повлечь. Общий процесс идентификации потенциальных опасностей, направленный на выявление возможных слабых мест или отклонений способов выполнения работ (предполагаемых или предназначенных). Метод основан на использовании системы управляющих слов. При этом также оценивают критичность выявленных отклонений.

Основными задачами метода являются:

– составление полного описания изделия или процесса, включая предполагаемые состояния конструкции;

– систематическая проверка каждой части элемента изделия или процесса с целью обнаружения отклонений от конструкторского решения;

– принятие решения при возможности возникновения опасностей, связанных с данными отклонениями.

Метод представляет собой детальный процесс, направленный на решение проблемы идентификации опасности, выполняемый специальной командой - квалифицированным персоналом. Метод включает в себя идентификацию возможных отклонений от целевого применения, экспертизу их возможных причин и их оценку. Принципы исследований HAZOP могут применяться по отношению к техническим объектам в процессе их функционирования, и целенаправленно разделяет систему на части (технологические блоки) [3].

Список литературы:

1. А.А. Восканян, И.А. Кострикина Методика оценки рисков деятельности по поверке средств измерений. – 2022. – С.52.

2. А.В. Мартынюк, А.В. Зарецкий, М.А. Макаров FMEA-анализ как один из комплексных методов эффективного управления качеством. – 2012.

3. Я.И. Тишкова Оценка рисков при литейном производстве с использованием метода HAZOP. – 2020. – С.49-50.

УДК 621.793

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аспирант: Путято С.П.
Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент
Барсегян Наира Вартовна
Кафедра «Логистики и управления»

На сегодняшний день экологические проблемы все больше дают о себе знать – подъём уровня мирового океана, таяние полярных ледников, повышение среднегодовой температуры – все это негативно сказывается на окружающей среде. К ключевой экологической проблеме относятся огромное количество атмосферных выбросов, происходящих во время деятельности человека, большинство из которых приходится на транспортную сферу. Одним из выходов из данной проблемы является активный переход на электротранспорт, в частности на электромобили. Для этого необходимо наличие специальной зарядной инфраструктуры, которая имеет достаточно высокую цену. Однако существуют технологические решения, которые позволяют значительно удешевить инфраструктурные затраты и привлечь большое количество

инвесторов, причём как крупные компании, так и инвестиции напрямую от частных лиц.

Ключевые слова: электромобильный транспорт, инфраструктура, зарядные устройства.

PROMISING TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE CHARGING INFRASTRUCTURE OF ELECTRIC VEHICLES

Postgraduate student: Putyato S.P.
Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Barseghyan Naira Vartovna
Department of Logistics and Management

Today, environmental problems are increasingly making itself felt - raising the level of the oceans, melting polar glaciers, increasing the average annual temperature - all this negatively affects on the environment. The key environmental problem includes a huge number of atmospheric emissions occurring human activities, most of which falls on the transport sphere. One of the exit from this problem is an active transition to electric vehicles, in particular to electric cars. For this, a special charger is necessary, which has a fairly high price. However, there are technological solutions that allow you to significantly reduce the cost of infrastructure costs and attract a large number of investors, from large companies to private individuals.

Key words: electric vehicles, infrastructure, charger.

Электромобиль – это разновидность автомобиля, приводная энергия которого хранится в аккумуляторах в химическом виде [1].

Главное отличие электромобиля от автомобиля с двигателем внутреннего сгорания заключается в том, что в качестве энергоносителя выступает электрический заряд, а не углеродное топливо, что обеспечивает отсутствие выхлопных выбросов.

На сегодняшний день в Российской Федерации принят Национальный Стандарт 1986-1-2011 «Автомобили с электрической тягой», в котором прописана основные технические характеристики, которым должен соответствовать электромобиль. Ниже, на рисунке 1, приведена схема и некоторые определения к ней.

Внутренние процессы, представленные на рисунке 1, включает бортовое зарядное устройство (charger): «Комплект оборудования, предназначенный для зарядки перезаряжаемой системы хранения электрической энергии от сети переменного напряжения».

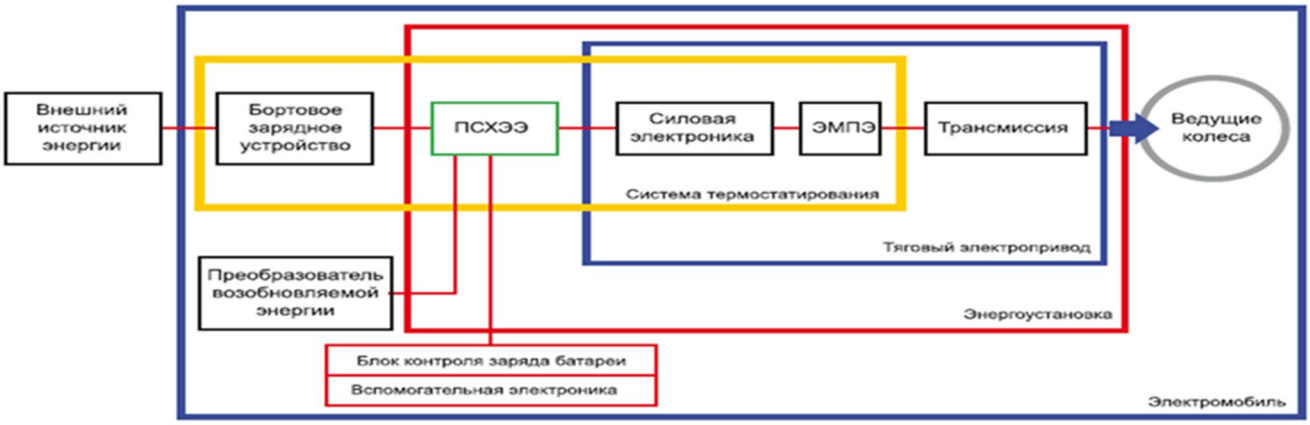


Рисунок 1 – Упрощенная схема внутренних процессов электромобиля

Перезаряжаемая система хранения электрической энергии - ПСХЭЭ (rechargeable electric energy storage system, REESS): «Перезаряжаемое устройство накопления и хранения энергии, включающее модули аккумуляторных ячеек, а также электрические цепи, электронику, систему контроля заряда батареи, электромагнитные контакторы, блок управления ПСХЭЭ и, опционально, систему термостатирования (или систему обогрева или охлаждения)».

Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ) представляют:

«колебательного движения представляют собой хорошо известные индуктивные преобразователи механической энергии в электрическую, вырабатываемую в соответствии с законом электромагнитной индукции при движении обмоток в магнитном поле постоянных магнитов» [2].

По своей сути перезаряжаемая система хранения электрической энергии представляет собой литий-полимерный аккумулятор, работающий с постоянным током. Существует два вида электрического тока – переменный и постоянный. Переменный ток – это такой тип тока, который меняет свое направления и величину, за определенный период времени. Постоянный ток сохраняет свои параметры и направление неизменным в течение времени. При работе электромобиля ток от аккумулятора идёт в одном направлении, как бы притягивается в сторону привода, для чего необходимо постоянное направление и значение, то есть постоянный ток [3].

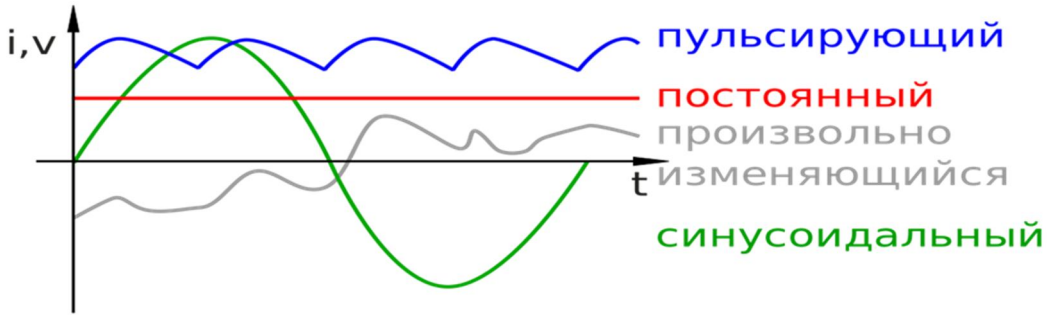


Рисунок 2 – Виды электрического тока

Значения параметров электроэнергии электромобилей варьируются от 150 В до 900В по напряжению и от 15 А до 200 А по силе тока. Средняя

мощность электромобиля составляет 80 кВт. Более точное значение зависит от марки производителя и модели электромобиля. На сегодняшний день основными производителями электромобилей являются четыре Американские компании среди которых Tesla, Liquid Motors, Ford и Chevrolet, четыре Китайские, среди которых BYD, Evolute, Li Auto и Haval, Европейская BMW и Корейская Hundai [4].

Отличие электрических параметров обусловлено разными типами подзарядки. Существует два типа подзарядки аккумулятора: медленная и быстрая. Медленная подзарядка производится от обычной бытовой розетки с напряжением 220 В и силой тока в 15 А. Для набора предельной мощности заряда требуется от 8 до 12 часов беспрерывной подзарядки, но осуществить ее можно при помощи специального адаптера, который прилагается в комплекте к электромобилю, стоимость которого варьируется в пределах от 13 до 18 тысяч рублей. Быстрая зарядка обеспечивает полный заряд в течение трех часов, но для этого необходим специальный повышающий трансформатор-устройство. На сегодняшний день в крупных городах Российской Федерации активно устанавливаются подобные устройства, но стоимость их достаточно высока. По данным Россетей диапазон цены варьируется от 2-х до 4-х миллионов рублей.

На установку 95 электрозаправочных станций по проекту в Республике Татарстан ушло около 300 миллионов рублей без учёта стоимости ежегодного обслуживания и программного обеспечения [5,6]. Данные инвестиции могут позволить себе только крупные энергетические компании и не без государственных инвестиций. Установку же медленных зарядных станций могут позволить себе как девелоперы и управляющие компании домов, так и любое частное лицо.

Производство адаптеров для медленной зарядки можно начать на любом отечественном заводе электроники, в том числе на заводе Микрон в Зеленограде или на заводе Промэнерго в нашей Республике. Основным элементом в данном адаптаре является преобразователь переменного тока в постоянный. Одним из технологических решений может быть использование диодного моста.

Диодный мост представляет собой электрическую микросхему, состоящую минимум из четырёх диодов. Смысл данного устройства заключается в последовательности соединения диодов. На устройство подаётся переменный ток, который в зависимости от своего периода (положительного или отрицательного) подаётся на пару диодов одинаковой направленности. Таким образом электрический ток как-бы выпрямляется и приобретает постоянное положительное значение. Но всё-же на данном этапе он не становится с постоянным значением, а идёт в виде пульсирующей волны. Для полного выпрямления ее необходим сетевой фильтр (можно использовать транзисторное соединение) [3].

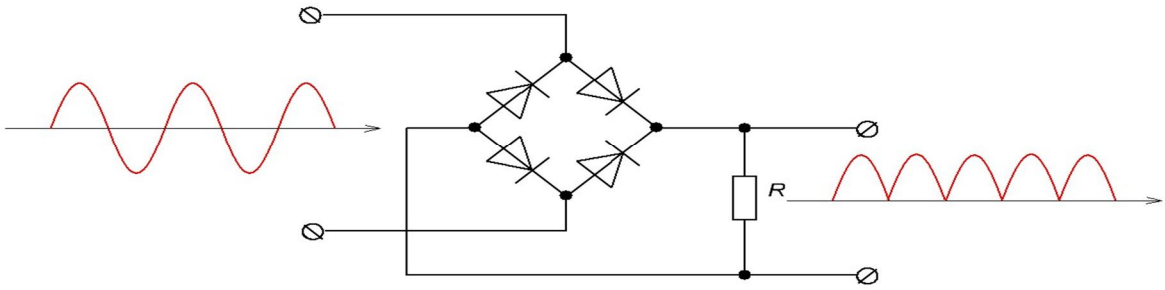


Рисунок 3 – Схема работы Диодного Моста

На сегодняшний день в большинстве проектов по установке зарядной инфраструктуры используются дорогостоящие зарядные станции. В предложенном выше варианте стоимость устройства составляет не более 15-20 тысяч рублей, что в тысячу раз дешевле аналога. Конечно, данное устройство не обеспечит быструю зарядку, но в разы упростит доступ к зарядной инфраструктуре любого инвестора, в том числе и частных лиц, которые смогут установить подобное в своём доме.

Список литературы:

1. «ГОСТ Р 59078-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Классификация» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2020 N 762-ст).

2. «ГОСТ Р МЭК 62660-1-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Аккумуляторы литий-ионные для электрических дорожных транспортных средств. Часть 1. Испытания по определению рабочих характеристик» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.07.2020 N 392-ст).

3. Охотников И.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности как приоритет и фактор экономического роста и развития России / И.В. Охотников, А.Р. Шарифуллин // Экономическая наука и практика: материалы VI Межд. науч. конф. (г. Чита, апрель 2018 г.). Чита: Молодой ученый, 2018. С. 10 - 13.

4. Телушкина Е.К. Перспективы развития электромобилей / Е.К. Телушкина, А.С. Стукалин // В сборнике: Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта. Сборник научных трудов. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ). – М., 2018. – С.152-155.

5. АО «Сетевая компания» создает инфраструктуру для электромобилей в Татарстане [режим доступа: https://realnoevremya.ru/articles/229862-ao-setevaya-kompaniya-sozdaet-infrastrukturu-dlya-elektromobiley-v-rt] (дата посещения: 30.04.2023)

6. Кудрявцева С.С., Шинкевич А.И., Гарипова Г.Р. К вопросу об оценке национальных инновационных систем // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2015. № 4 (34). С. 397-405.

УДК 65.011.8

СИСТЕМА МЕНЕЖДМЕНТА КАЧЕСТВА ЮРИДИЧЕСИХ УСЛУГ: ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Сергеева Е.С., Павлова М.А. (гр.412-М3)
Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджментакачества

Аннотация: Механизм системы менеджмента качества услуг существенно отличается от механизма работы в компаниях, относящихся к производственной сфере. В первую очередь, это обусловлено сущностью услуги и ее спецификой. Традиционно под качеством услуги понимается совокупность ее характеристик, определяющих способность удовлетворять потребность клиента. Наиболее явная особенность услуги заключается в том, что она объединяет в себе процесс и результат. Поэтому достижение высокого качества юридических услуг возможно при организации деятельности компании в соответствии с принципами TQM. Такой компании необходимо предполагать непрерывное повышение компетентности персонала и процессный подход к управлению качеством услуг, поскольку, чем выше качество услуги, тем выше конкурентоспособность компании. Поэтому исследование системы менеджмента качества услуг является актуальной темой.

Ключевые слова: качество, система менеджмента качества, юридическая услуга, TQM.

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR LEGAL SERVICES: FEATURES OF DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION IN THE ENTERPRISE

Sergeeva E.S., Pavlova M.A. (gr.412-M3)
Scientific supervisor, Doctor of Economics, E.V. Petrova.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The mechanism of the service quality management system differs significantly from the mechanism of work in companies belonging to the production sector. First of all, this is due to the essence of the service and its specifics. Traditionally, the quality of a service is understood as the totality of its characteristics that determine the ability to satisfy the client’s needs. The most obvious feature of the service is that it combines process and result. Therefore, achieving high quality legal services is possible when organizing the company’s activities in accordance with the

principles of TQM. Such a company must assume a continuous increase in the competence of personnel and a process approach to managing the quality of services, since the higher the quality of the service, the higher the competitiveness of the company. Therefore, the study of the service quality management system is a relevant topic.

Key words: quality, quality management system, legal services, TQM.

Рассматривая понятие «качество услуги» большинство исследователей акцентирует внимание не на соответствии требованиям, а на способности удовлетворения потребностей. Юридические же услуги представляют собой продукт интеллектуального труда, который требует применения фундаментальных юридических знаний, специальных навыков и умений, а также высокого уровня правового мышления и культуры исполнителя.

В настоящее время формирование конкурентоспособности в сфере услуг продвигается по линии развития персонала. Данное направление в управленческой деятельности обусловлено значимостью человеческих ресурсов в удовлетворении спроса на услуги. Наличие высококвалифицированного и мотивированного персонала повышает качество предлагаемых фирмой услуг и конкурентоспособность всей организации. Исследования в области управления человеческими ресурсами показывают, что в будущем конкурентоспособность организации будет целиком зависеть от конкурентоспособности ее сотрудников.

Всеобщий менеджмент качества (или TQM – Total Quality Management) – это концепция ориентированного на спрос управления деятельностью компании, предполагающая формирование ее конкурентоспособности путем непрерывного повышения качества всех внутренних процессов. В основе концепции TQM лежит философия непрерывного совершенствования качества, подразумевающая бесконечность этого процесса (улучшению нет предела). Важная особенность системы TQM заключается в приоритете коллективных форм решения проблем и достижения целей организации. При этом существенное значение приобретает человеческий фактор и обучение персонала, которое должно сопровождать сотрудников в течение всей трудовой деятельности.

Внедрение системы всеобщего менеджмента качества связано с приведением деятельности компании в соответствие с определенными стандартами качества. Требования к системе менеджмента качества отражены в серии международных стандартов ИСО 9000.

На рисунке 1 приведена модель системы обеспечения качества услуг, основанная на процессном подходе. Модель включает основные требования ГОСТ ISO 9001 и демонстрирует взаимосвязь процессов применительно к оказанию (предоставлению) услуг [1].

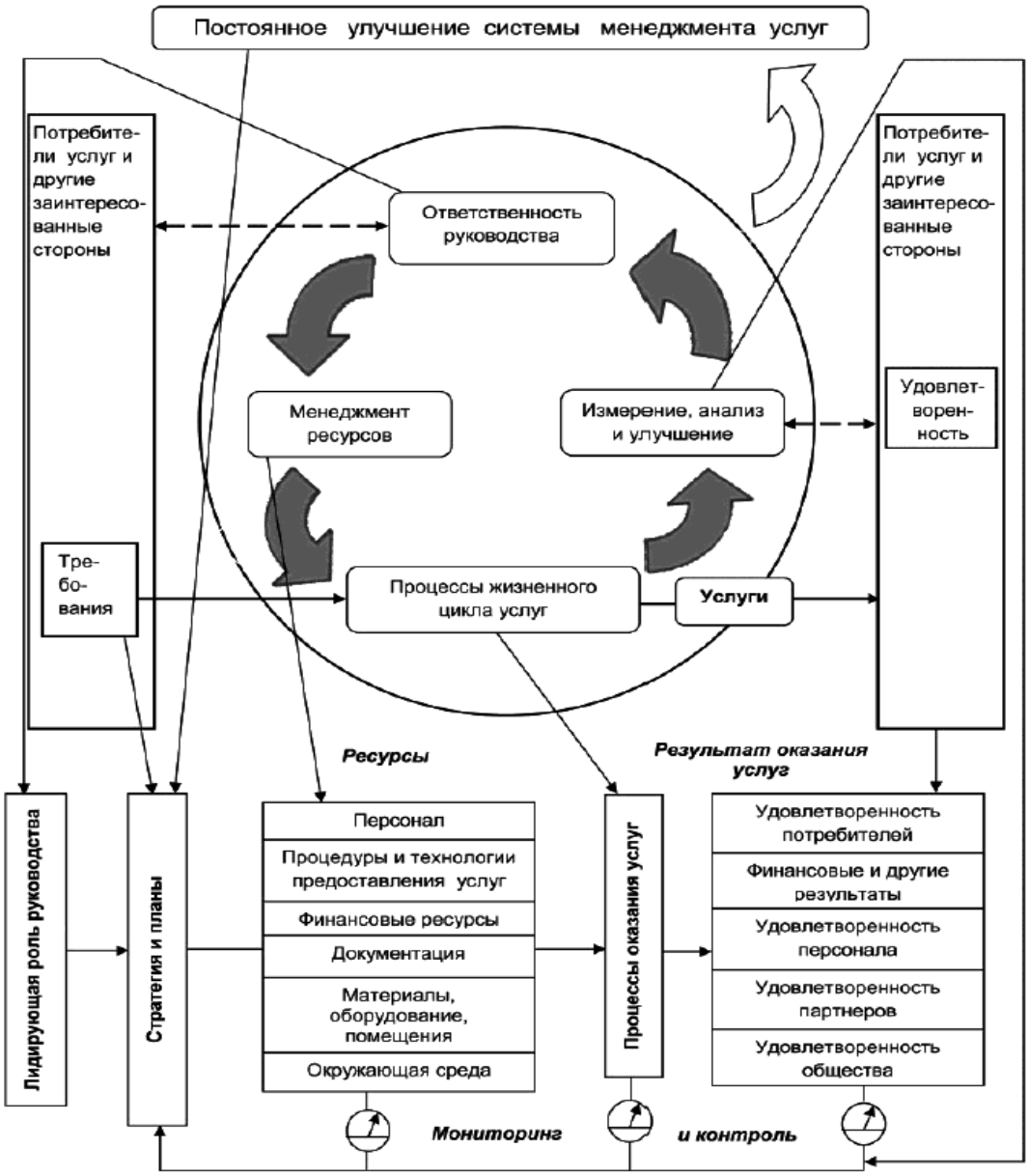


Рисунок 1 - Модель системы обеспечения качества услуг

Для планирования мероприятий по повышению качества услуг необходимо понимание того, что именно необходимо улучшить, чтобы достичь желаемого эффекта, и по каким критериям оценивать результат.

Механизм работы системы менеджмента качества (СМК) в компаниях сферы услуг отличается от механизма работы в компаниях, относящихся к производственной сфере. В первую очередь, это обусловлено сущностью услуги и ее спецификой. Наиболее явная особенность услуги заключается в том, что она объединяет в себе процесс и результат. Среди особенностей данной сферы можно выделить следующие:

1) Отсутствие осязаемости: т.к. услуга является действием, нет возможности ее осязать, протестировать, взять образец. Иными словами, при приобретении услуги у потребителя имеется значительный риск, который нельзя предопределить или исключить заранее.

2) Слияние процесса предоставления услуги и ее потребления: одновременное предоставление и потребление услуги, взаимодействие клиента и поставщика, индивидуальные предпочтения, ожидания, реакция каждого человека, особенности взаимообщения потребителя и поставщика услуги, а также условия обслуживания – большое количество факторов, влияющих друг на друга и на конечный результат.

3) Сложности в установлении стандартизации услуг, связанные с определением характеристик услуги и оценкой условий обслуживания именно потребителями. Отсюда возникает проблема контроля качества услуги: оценка должна производиться на основе каждого отзыва от клиентов.

4) Отсутствие возможности хранения услуги.

5) Отсутствие у потребителей возможности владения услугой: нет прав собственности, применимых к услуге. Руководством компании, в которой реализуется СМК предоставляемых услуг, должно быть уделено особое внимание перечисленным особенностям/

Следовательно, можно сделать вывод о том, что оценка качества предоставляемых услуг является в некотором роде абстрактной категорией, и именно это объясняет наличие различных по своей сути методов оценки, каждый из которых применяется в зависимости от вида сервисного обслуживания. Классификация методов оценки качества услуг представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Классификация методов оценки качества сервисных услуг

Тип метода	Метод	Суть метода
Характеристические методы	Метод SERQUAL	Определении разницы между ожиданиями и восприятиями получаемой потребителями услуги
	Метод SERVPERF	Оценка производится по пятибалльной шкале на основании чего определяется как интегрированный показатель качества услуг, так и взвешенный показатель при ранжировании атрибутов по степени важности потребителями
	Метод QFD	Обеспечение требуемого и ожидаемого уровня качества предоставляемых услуг на всех стадиях жизненного цикла
Качественные методы	Метод «критических случаев»	В приоритете данного метода глубинные интервью потребителей услуг анализируемой организации, а также наблюдение за потребителями в процессе оказания услуги или получения ими её
	Метод «Тайного покупателя»	Представители фирм под видом потребителей получают услугу под видом потребителя

Продолжение таблицы 1

	Метод Е.Р.Кедотта и Н.Терджен	Инструментом анализа выступает итоговая таблица, в которой представлены основные элементы качества обслуживания и параметры, по которым производится оценка этих элементов
Количественные методы	Метод SERQUAL	-
	Метод SERVPERF	-
	Метод INDSERV	Показатель качества, оказываемых услуг предприятием с использованием определяется с использованием опросников и ранжированием показателей потребителями по степени их важности
	Метод Кано	Данный метод также основан на проведении опроса потребителей, однако, набор характеристик по определению качества услуг формируется непосредственно в процессе опроса.

Учитывая выявленные ключевые факторы формирования конкурентных преимуществ, полагаем, что применение принципов TQM в сфере оказания юридических услуг должно быть ориентировано на:

– непрерывное повышение качества услуг,

– обучение и развитие персонала, – обеспечение возможности участия сотрудников в управлении внутренними процессами в компании,

– совершенствование процесса оказания услуг [1].

Применение стандартов ИСО 9000, методов оценки качества услуг само по себе не гарантирует качества непосредственно услуг, но должно способствовать организации деятельности компании на таком уровне, при котором качество услуг будет непрерывно повышаться. В стандартах ИСО 9000 отражены ключевые принципы, среди которых: постоянное совершенствование, лидирующая роль руководства, ориентация на потребителя, вовлечение и развитие всех сотрудников, процессный подход к управлению качеством [2].

Следовательно, можно сделать вывод о том, что достижение высокого качества услуг возможно при организации деятельности юридической компании в соответствии с принципами TQM. Организованная таким образом деятельность должна предполагать непрерывное повышение компетентности

персонала и процессный подход к управлению качеством услуг. Применение данного подхода согласуется с полученным в ходе исследования выводом о том, что качество юридической услуги – это интегральная характеристика, охватывающая весь процесс ее оказания и потребления.

Список литературы:

1. Мирошниченко М.А., Егоров Р.А., Морозов Д.Н. Разработка системы соответствующих качеств и технологий применения всеобщего качества качества в сфере оказания юридических услуг // ЕГИ. 2020. №1 (27).
2. Ястребова М.И. Особенности реализации системы менеджмента качества в сфере // COLLOQUIUM-JOURNAL. - 2019. - №22-7 (46). - С. 64-65.

УДК 658.516:678.7:678.686

УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПОЛИСУЛЬФИДНЫХ КАУЧУКОВ

Студент: Габдрахманова К.Р. (гр.431-М31)
Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова Я.В.
Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»

Аннотация: В современном мире управление несоответствующей продукцией является одной из обязательных, должным образом оформленных документированных процедур в рамках системы менеджмента качества. В статье рассматривается управление несоответствующей продукцией на предприятии АО «КЗСК» при производстве полисульфидных каучуков (жидких тиоколов). Цель работы – выявление продукции, не удовлетворяющей требованиям нормативной документации, и разработка мероприятий по его усовершенствованию.

Ключевые слова: полисульфидные каучуки, тиокол, герметики, система менеджмента качества, несоответствующая продукция, отдел технического контроля.

MANAGEMENT OF NON-CONFORMING PRODUCTS DURING THE PRODUCTION AND TECHNOLOGICAL PROCESS FOR PRODUCING POLYSULFIDE RUBBERS

Student: K. R. Gabdrakhmanova
Scientific adviser: Candidate of Economics Associate docent Denisova Ya.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: In today's world, the management of nonconforming products is one of the mandatory, properly documented procedures within the quality management system. The article discusses the management of nonconforming products at the KZSK JSC enterprise in the production of polysulfide rubbers (liquid thiocols). The purpose of the work is to identify products that do not meet the requirements of regulatory documentation and develop measures to improve it.

Key words: polysulfide rubbers, thiocols, sealants, quality management system, nonconforming products, technical control department.

Продукцию, несоответствующую установленным требованиям, идентифицируют с целью предотвращения непреднамеренного использования. На предприятии АО «КЗСК» несоответствия выявляются на всех стадиях разработки и производства продукции в ходе осуществления различных видов проверок, контроля, измерения и мониторинга процессов и продукции:

– при выявлении несоответствующей продукции в ходе пооперационного контроля и контроля готовой продукции из полисульфидных каучуков;

– при взаимодействии с заказчиком и анализе удовлетворенности потребителя;

– при мониторинге и измерениях продукции;

– при внутренних аудитах;

– при внешних аудитах;

– при анализе системы менеджмента со стороны руководства;

– при поступлении жалоб (претензий) заказчиков;

– при верификации и валидации на стадии проектирования и разработки продукции;

– в ходе проведения комплексных проверок состояния промышленной безопасности и охраны труда;

– в ходе проведения мониторинга окружающей среды [1].

На предприятии применяются следующие действия по управлению несоответствующей продукцией (далее – НП) при производстве полисульфидных каучуков (жидких тиоколов):

– устранение обнаруженного несоответствия;

– санкционирование её использования, выпуск или приемку, если имеется разрешение на отклонение от соответствующего полномочного органа и/или потребителя, где это применимо;

– предотвращение ее первоначального предполагаемого использования или применения.

Процесс обеспечивает:

– выявление и идентификацию несоответствий;

– регистрацию несоответствий;

– отделение (изоляцию) несоответствующей продукции.

По результатам анализа несоответствующей продукции она может быть:

– доработана с целью удовлетворения установленным требованиям;

– принята с доработкой или без доработки по разрешению на отклонение;

– переведена в другую категорию (сорт) для использования в других целях;

– разбракована или отправлена в отходы.

На предприятии разработан общий порядок управления несоответствующей продукции, выявленной в результате пооперационного контроля и при контроле готовой продукции [2]. На рисунке 1 представлен алгоритм управления несоответствующей продукцией при производстве полисульфидных каучуков.

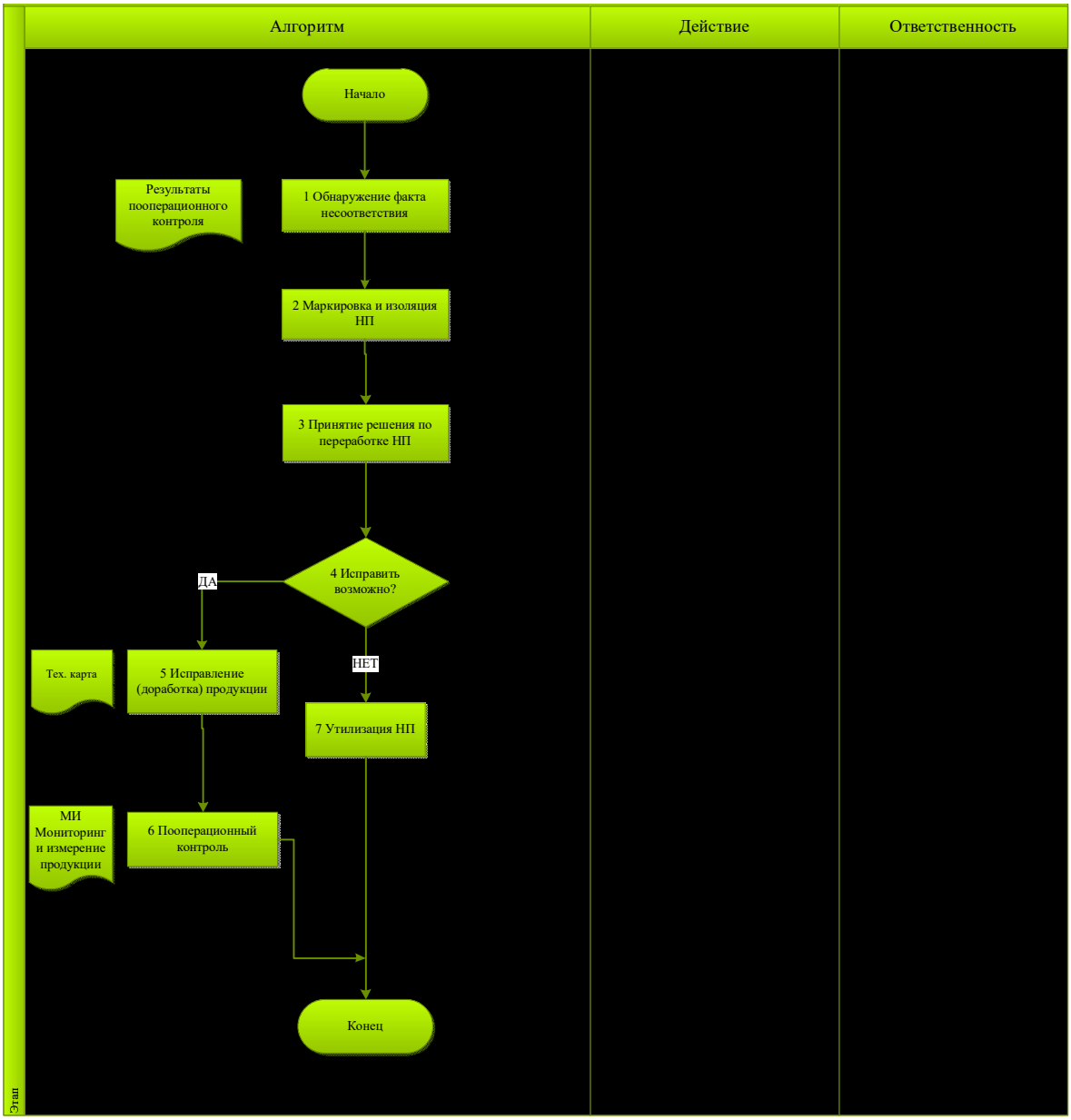


Рисунок 1 – Управление несоответствующей продукцией при производстве полисульфидных каучуков

При выполнении работы был проведен анализ несоответствующей продукции при производстве полисульфидных каучуков поквартально в 2022 году. Для примера приведем данные за I квартал 2022 г.

Так, в процессе производства за I квартал 2022 г. в цехе по производству продукции на основе тиокола было выявлено 8 несоответствий. Распределение доли брака при производстве готовой продукции (ГП) за I квартал 2022 г. представлено на рисунке 2 [2].

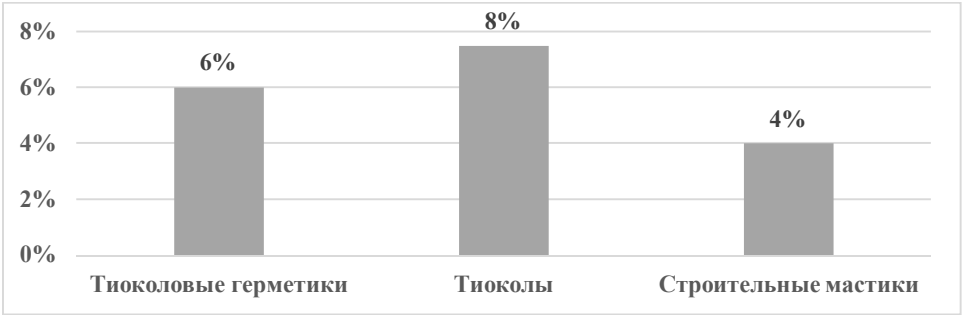


Рисунок 2 – Распределение доли брака при производстве ГП за I квартал 2022 года

Фактическая наработка тиоколовых герметиков за I квартал 2022 г. составила 94 % (6 % пришлось на бракованную продукцию).

За этот период были выявлены следующие несоответствия при производстве ГП тиоколовых герметиков:

– качество сырья (двуокись марганца);
– ВИТЭФ-1НТ находился на проработке в центральной заводской лаборатории (физико- механические показатели);
– отсутствие сырья (тиокол 2-й марки, двуокись марганца).

Фактическая наработка тиокола за I квартал 2022 г. составила 92,5 % (7,5 % бракованная продукция).

При этом были выявлены следующие несоответствия:

– отсутствие сырья (ЭХГ, натр едкий, тетрасульфид натрия);
– перефильтрация тиокола;
– не проводилась сушка тиокола из-за поломки насоса.

Фактическая наработка мастики строительной за I квартал составила 96 % (4 % - бракованная продукция). При ее производстве основным выявленным несоответствием стало отсутствие сырья (согласно проработкам ЦЗЛ необходим дополнительно этиленгликоль и тиурам [2]).

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что ключевой причиной возникающих несоответствий в процессе производства тиокола являются проблемы с сырьем, связанные с его несвоевременной закупкой, непроверенными поставщиками и поставкой некачественного сырья.

Так же рассмотрим распределение доли брака ГП поквартально за 2022 год, которое представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение доли брака ГП поквартально за 2022 год

№ п/п	ГП	I квартал, %	II квартал, %	III квартал, %	IV квартал, %	Среднегодовой %, доли брака
1	Тиоколовые герметики	6	5	2	4	4,25
2	Тиоколы	8	3	6	5	5,5
3	Строительные мастики	4	6	3	10	5,75

Как следует из таблицы 1, наиболее высокий среднегодовой процент доли брака (5,75 %) приходится на ГП строительные мастики. Именно поэтому при разработке корректирующих мероприятий следует обратить особое внимание на производство данной продукции.

Таким образом, для снижения доли брака по ГП нами предлагается проведение следующих корректирующих мероприятий:

- тщательный контроль на всех этапах ЖЦП;
- установление долговременных связей с проверенными поставщиками;
- повышение квалификации персонала;
- своевременная закупка нового оборудования;
- своевременное техобслуживание оборудования (текущий ремонт оборудования, калибровка);
- проведение вне лабораторных подтверждений;
- усиление научной составляющей;
- проведение исследовательских работ [2].

Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента [Текст]. – Введ. 2021-07-01. – М.: Стандартинформ, 2021. – 36 с.

2. Внутренние документы и политики // Методологическая инструкция МИ 8.7/1-23 Управление несоответствующей продукцией [Электронный ресурс]. – URL: https://ao-kzsk.ru/about/production/.

УДК 658.516:665.6

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУППОВОГО СОСТАВА НЕФТИ

Магистрант: Лутфуллина А.М. (гр. 431-М31)
Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова Я.В.
Кафедра Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: В нефти основными составляющими являются масла, смолы и асфальтены. Их содержание, процентное соотношение должно контролироваться и регулироваться. Определение группового состава нефти необходимо для понимания её состава и свойств, а также для оценки её качества и потенциальных применений. Также знание группового состава нефти позволяет определить оптимальные технологии для её переработки, что может повлиять на её рентабельность и экологическую безопасность.

В настоящей работе проведено сравнение существующих методик по определению группового состава нефти, обоснована необходимость разработки усовершенствованной методики, внедрение которой позволит определять состав нефти по группам соединений, что будет способствовать более точной оценке её свойств и прогнозировать протекание процесса в различных условиях эксплуатации.

Ключевые слова: нефть, асфальтены, смолы, масла, парафины.

DEVELOPMENT OF A DRAFT METHODOLOGY FOR DETERMINING THE GROUP COMPOSITION OF OIL

Undergraduate (431-M31): Lutfullina A.M.
Scientific supervisor, PhD in Economics, Denisova Ya.V.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The main components of oil are oils, resins and asphaltenes. Their content and percentage must be controlled and regulated. Determining the group composition of oil is necessary to understand its composition and properties, as well as to assess its quality and potential applications. Also, knowledge of the group composition of oil allows us to determine the optimal technologies for its processing, which can affect its profitability and environmental safety.

This work compares existing methods for determining the group composition of oil and substantiates the need to develop an improved method, the implementation of which will make it possible to determine the composition of oil by groups of compounds, which will facilitate a more accurate assessment of its properties and predict the course of the process under various operating conditions.

Keywords: oil, asphaltenes, resins, oils, paraffins.

Бурное развитие нефтяной отрасли, связанной с добычей и переработкой нефти, создаёт необходимость в разработке нормативных документов, устанавливающих правила, общие принципы и характеристики, касающиеся данных видов деятельности или их результатов. Определение группового состава нефти является важным этапом при её анализе и качественной оценке. Также знание группового состава нефти позволяет выбирать оптимальные

технологии переработки нефти, так как каждая группа соединений имеет свои специфические свойства и требует определенных условий переработки.

Нефть состоит из различных групп соединений: углеводороды, гетероатомные соединения, смолы и асфальтены. Изучение состава нефти представляет собой очень сложную, но весьма важную задачу, поскольку состав нефти лежит в основе её различных классификаций и его необходимо знать для оценки товарных качеств нефти и выбора наиболее рационального метода переработки.

Нефть характеризуется рядом показателей физико-химических свойств. Некоторые показатели входят в ГОСТы, а другие используются для лабораторного контроля. Согласно ГОСТ Р 51858–2002, для нефти нормируются следующие показатели [1]: массовая доля серы, плотность, выход фракций, парафин, массовая доля воды, массовая концентрация хлористых солей, массовая доля механических примесей, давление насыщенных паров, массовая доля органических хлоридов во фракции, выкипающей до температуры 204°С, массовая доля сероводорода, массовая доля метил- и этилмеркаптанов.

Групповой состав позволяет определить количественное соотношение асфальтенов, смол и парафина в общем составе. При дальнейшей переработке нефти каждый из перечисленных компонентов имеет важное значение, поэтому целесообразно заранее определить желаемый для получения вид нефтепродукта и соответствующий способ переработки нефти. Определение группового состава нефти необходимо для понимания её состава и свойств, а также для оценки её качества и потенциальных применений.

На данный момент не существует методики по одновременному определению вышеперечисленных компонентов нефти. Для разработки такой методики нами была проделана работа по сравнительному анализу методов по определению состава нефти.

Так, был проведён сравнительный анализ методов А и Б по критериям, представленным в табл.1. Как видно из данных таблицы, метод А и метод Б, описанные в ГОСТ 11851–85 [2], схожи по определяемому компоненту (парафин) и способу его выделения, но имеют отличия в способах получения масла. В соответствии с методом А масло получают десорбцией деасфальтизата на абсорбционной колонке, а по методу Б – путём разгонки нефти и отбором фракции, начало кипения которого выше 250^0С.

Так же был проведён сравнительный анализ методов, описанных в ГОСТ 11858–66 и ASTM D 6560-22 по критериям, представленным в табл.2. Метод, описанный в ГОСТ 11858–66 [3], позволяет определить, как асфальтены, так и смолы, в то время как метод, описанный в международном стандарте ASTM D 6560–22 [4] – только асфальтены. Так же различия имеются в способе разделения нефти на асфальтены и на деасфальтизат: в ГОСТ 11858–66 асфальтены разделяют осаждением, предварительно выдержав в петролейном эфире (или н-гептане) в течение 16 часов, а в ASTM D 6560–22 – путём разгонки нефти и отбором фракции, начало кипения которой 260 ^{0}С. Однако есть и

схожие моменты: выделение асфальтенов в обоих методах проводят путём отгона растворителя.

Таблица 1 – Сравнение методов А и Б, описанных в ГОСТ 11851–2018

Наименование метода	Метод А ГОСТ 11851–2018	Метод Б ГОСТ 11851–2018
Определяемый компонент	Парафин	Парафин
Основные реактивы	Ацетон, толуол, спирт этиловый ректификованный, н-гептан, нефрас-C_2-80/120, фракция нк-50^0C	Спирт этиловый ректификованный, нефрас-C_3-80/120 (бензин-растворитель), эфир этиловый
Основная аппаратура	Экстракционный аппарат, холодильник стеклянный, адсорбционная колонка, фильтрующие воронки, аппарат для фильтрования, весы лабораторные	Аппарат для перегонки нефти, фильтрующие воронки, аппарат для фильтрования, весы лабораторные
Основные материалы	Силикагель, двуокись углерода или соль поваренная и леди мелкоистолчённый	Фильтры бумажные, двуокись углерода или соль поваренная и леди мелкоистолчённый
Способ получения масла	Абсорбция деасфальтизата в абсорбционной колонке с последующей десорбцией и использованием различных растворителей	Разгонка нефти с отбором фракции начала кипения выше 250^0C
Способ выделения парафина	Вымораживание из масла	Вымораживание из масла

В результате проведённого сравнения нами установлено, что на данный момент не существует нормативного документа, позволяющего провести одновременное определение основных компонентов группового состава нефти.

Предлагаемая методика (проект) призвана решить данную задачу. Она была разработана по заказу АО «ВНИИУС» в соответствии с определёнными требованиями заказчика.

Таблица 2 – Сравнение методов, описанных в ГОСТ 11858–66 и ASTM D 6560–22

Наименование стандарта	ГОСТ 11858–66		ASTM D 6560-22
Определяемый компонент	Асфальтены	Смолы	Асфальтены
Основные реактивы	Эфир петролейный, фракция, выкипающая до 50^0С, гептан нормальный эталонный, толуол нефтяной, бензол	Спирт этиловый ректификованный, бензин-растворитель, толуол нефтяной	Толуол, гептан
Основная аппаратура	Экстракционный аппарат, холодильник Либиха, весы аналитические	Колба Эрленмейера, адсорбционная стеклянная колонка, холодильник Либиха, весы аналитические	Аппарат разгонки нефти, обратный холодильник, весы аналитические
Основные материалы	Фильтры беззольные, бумага фильтровальная, инертный газ	Силикагель, инертный газ	Фильтровальная бумага

Предлагаемый проект методики состоит из следующих этапов:

1) осаждение асфальтенов из нефти;
2) определение асфальтенов;
3) выделение масел;
4) определение смол;
5) определение парафина.

Для наработки базы результатов были использованы государственные стандартные образцы нефти с аттестованными значениями массовой доли содержания асфальтенов, смол и парафина.

При выполнении работы был составлен бюджет неопределённости и произведён расчёт суммарной стандартной неопределённости и расширенной неопределённости.

Предлагаемый проект методики имеет большое практическое значение. Во-первых, он позволяет определить на входе в нефтеперерабатывающий завод количественное содержание в массовых долях асфальтенов, смол и парафина в

нефти для выбора наиболее экономически и экологически эффективного способа переработки нефти.

Во-вторых, данный проект методики позволяет заранее выбрать способ и применить его для устранения возможных асфальто-смоло-парафиновых отложений, которые приводят к нарушению производственно-технологического процесса добычи нефти (негативными последствиями таких отложений являются: уменьшение дебита скважин, препятствие добычи нефти, осложнение эксплуатации нефтепромыслового оборудования, ранний физический износ оборудования).

В-третьих, может быть применим при разработке нефтяных месторождений, составлении паспорта нефти – документа, являющегося обязательным приложением к акту приёма-сдачи нефти, в котором указываются результаты измерений показателей качества нефти.

Таким образом, практическое использование разработанного проекта методики по определению группового состава нефти будет способствовать повышению эффективности нефтегазодобычи и переработки нефти.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 51858–2002 Нефть. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2002-01-08. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 9 с.

2. ГОСТ 11851–2018 Нефть. Метод определения парафинов [Текст]. – Введ. 2019-07-01. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – 2023. – URL: https://xn--e1aaougdegv4f.xn--80asehdb/

3. ГОСТ 11858–66 Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания асфальтово-смолистых веществ [Текст]. – Введ. 1967-01-07. – Санкт-Петербург : Издательство Стандартов, 1970. – 15 с.

4. ASTM D6560–22 Нефть и нефтепродукты. Стандартный метод испытания для определения асфальтенов (нерастворимых в гептане веществ) в сырой нефти. – Текст : электронный // Американское общество испытаний и материалов : официальный сайт : [сайт]. – 2023. – URL: https://www.astm.org/.

УДК 621.793

МОНИТОРИНГ СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аспирант: Халиулин Р.А.
Магистрант: Федоров А.А.
Научный руководитель: Доктор экономических наук, доцент, профессор
Кудрявцева Светлана Сергеевна
Кафедр «Логистики и управления»

Аннотация: В статье рассмотрена проблематика мониторинга процессов

на промышленном предприятии. Особое внимание уделено сопутствующим процессам промышленного предприятия. Предложена принципиальная схема мониторинга сопутствующих процессов промышленного предприятия.

Ключевые слова: процесс, сопутствующий процесс, мониторинг, производственная система, информационное обеспечение.

MONITORING RELATED PROCESSES OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Postgraduate student: Khaliulin R.A.
Master's student: Fedorov A.A.
Scientific adviser: Doctor of Economic Sciences, the associate professor
Kudryavtseva Svetlana Sergeevna,
Department of Logistics and Management

Abstract: The article discusses the problems of monitoring processes at an industrial enterprise. Particular attention is paid to the accompanying processes of an industrial enterprise. A schematic diagram of monitoring related processes of an industrial enterprise is proposed.

Key words: process, accompanying process, monitoring, production system, information support.

Модернизация производственных предприятий России на сегодняшний день тесно связана с построением цифровой системы и эффективного взаимодействия государства, науки и промышленности в рамках Индустрии 4.0. Повышение конкурентоспособности отечественного производственного комплекса невозможно без перехода на шестой технологический уклад. Цифровизация должна быть направлена на создание современной инфраструктуры в составе единого информационного пространства. Вместе с тем, сложный процесс перехода на новый уровень развития требует инкрементального совершенствования материально-технической базы, что позволит получить высокий социально-экономический эффект для российской экономики и промышленности.

Индустрия 4.0 подразумевает внедрение прорывных технологий в производственные процессы, которые повлекут революционные изменения в деятельности промышленного комплекса путем создания умных предприятий. Вместе с тем, упомянутые концепции и тренды требуют разработки принципов и методов мониторинга состояния 4.0.

Преимущество данного мониторинга заключается в повышении качества и оперативности наблюдений, за счет получения точных данных при помощи установки беспроводных датчиков, а для обработки и анализа данных использование возможностей искусственного интеллекта и технологий больших данных [1,4].

Концепция Индустрия 4.0 основана на идее создания киберфизических систем, которые представляют собой интеграцию технологий искусственного интеллекта в физические ресурсы. Киберфизические системы совершенствуют производственные системы, за счет онлайн мониторинга всех составных частей предприятия, в том числе:

- мониторинг производственного процесса, оборудования и технологий;
- мониторинг системы управления логистикой и цепями поставок;
- мониторинг состояния обеспечивающих и вспомогательных производственных систем;
- мониторинг состояния сопутствующих процессов;
- мониторинг состояния финансовых процессов и производственной-аналитики;
- мониторинг эффективности работы с персоналом;
- мониторинг эффективности работы с заказчиками;
- мониторинг процессов послепродажного обслуживания и логистического сервиса;
- мониторинг информационного обеспечения.

Таким образом, мониторинг состояния должен осуществлять процесс контроля всего производства, включая адаптацию предприятия под динамично меняющиеся потребности рынка и максимально удовлетворять потребности клиентов.

Наибольший эффект от мониторинга состояния предполагается в сложных производственных структурах, где риски и отказы могут повлечь длительные простои оборудования, долгосрочный ремонт, отрицательное влияние на окружающую среду, если ситуация связана с техногенной катастрофой, а, следовательно, серьёзные финансовые затраты и потерю репутации [2].

Таким образом, мониторинг состояния – это своевременная диагностика производственных систем, целью которого является обнаружение неисправностей процесса производства, а также оценка вероятности возникновения неблагоприятной ситуации в режиме реального времени.

Следовательно, мониторинг состояния представляет собой важный инструмент для упреждающих управленческих воздействий и для срочной локализации неисправностей. Кроме того, мониторинг состояния позволяет более точно распланировать производственный процесс, что дает большие возможности оптимизации запасов, рационализации времени простоя оборудования при плановом техобслуживании. Данные мероприятия позволяют повысить производительность и эффективность оборудования, технологий и продлить срок их службы.

Активное развитие информационных технологий обуславливает рост сложности и увеличение масштаба информационных систем промышленных предприятий. Современные информационные системы позволяют проводить непрерывный мониторинг как основных производственных процессов, так и сопутствующих производств, функционирующих как единая система.

Задачей мониторинга сопутствующих процессов является контроль и прогнозирование возможных отклонений в работе критически важных элементов машин и оборудования подготовительного производства сырья и материалов. Для обеспечения бесперебойности и безаварийности основного производства необходима организация мониторинга сопутствующих процессов с целью своевременной диагностики их надежности, прогноза отказоустойчивости на всех этапах жизненного цикла производства.

В этой связи крайне важно непрерывно проводить мониторинг производственного оборудования сопутствующего производства, а также контроль и диагностику обнаружения отказов в целях своевременного выявления неполадок в производственном процессе. В условиях нештатных ситуаций на технологических линиях, риска возникновения аварий ввиду повышенной нагрузки на оборудование или его высокого физического износа, при отсутствии системы мониторинга возрастает вероятность отказов машин и аппаратов химической технологии, в то время как функции системного мониторинга позволяют в оперативном режиме зафиксировать отклонения в работе техники и предупредить возникающие неполадки [3].

Автоматизированный контроль функционирования машин и аппаратов сопутствующего производства предусматривает сбор статистики с датчиков работы узлов и агрегатов оборудования. Принципиальная схема мониторинга сопутствующих процессов промышленного предприятия представлена на рисунке 1. В целом мониторинг состояния производственных процессов имеет единую систему, включающую в том числе как подсистему – мониторинг сопутствующих процессов.



Рисунок 1 – Принципиальная схема мониторинга сопутствующих процессов промышленного предприятия [составлено автором]

Ключевыми аппаратными и инструментальными единицами мониторинга являются:

– считывающие устройства параметров работы машины на каждой единице оборудования или технологической линии в зависимости от специфики сопутствующего процесса/подпроцесса;

– сетевое оборудование для передачи считываемой информации в базу данных параметров состояния хода сопутствующего процесса;

– сервер баз данных (SQL-сервер), обеспечивающий хранение, обработку и управление структурированными параметрами состояния хода сопутствующего процесса;

– база эталонных значений показателей состояния хода сопутствующего процесса;

– органическая техника и программное обеспечение для анализа данных мониторинга и принятия решений.

Список литературы:

1. Бизнес-процесс // CALLTOUCH ЛИДС [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.calltouch.ru/blog/glossary/biznes-proczess/

2. Бирман А.Р., Локштанов Б.М., Орлов В.В., Гусева Т.А., Иванов В.А., Никифорова В.А., Гарус И.А. Технологические процессы производства древесной продукции из низкокачественной древесины // Системы. Методы. Технологии. 2021. № 1 (49). С. 104-109.

3. Болдырева Н.В., Болдырева Н.П. Анализ конкурентных преимуществ промышленного предприятия и оценка его конкурентоспособности // Экономика и предпринимательство. 2020. № 10 (123). С. 763-770.

4. Кудрявцева С.С., Шинкевич А.И., Гарипова Г.Р. К вопросу об оценке национальных инновационных систем // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2015. № 4 (34). С. 397-405.

УДК 6.067

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ В НЕФТЕПРОДУКТАХ

Шакирова А.А. (группа 4107-71)
Научный руководитель: д.х.н. Петрова Е.В.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: Определение содержания серы в нефтепродуктах имеет высокую актуальность по нескольким причинам. Во-первых, высокое содержание серы в нефтепродуктах является одной из основных причин загрязнения атмосферы. При сжигании нефтепродуктов с высоким содержанием

серы в атмосферу выбрасываются оксиды серы, которые являются основными вредными компонентами природных газов. Во-вторых, в большинстве стран существуют законодательные ограничения на содержание серы в нефтепродуктах. Определение содержания серы в нефтепродуктах является обязательным для производителей, дистрибьюторов и потребителей нефтепродуктов, чтобы соответствовать требованиям законодательства. В-третьих, содержание серы в нефтепродуктах негативно влияет на работу многих технологических процессов, связанных с нефтепереработкой. Высокая концентрация серы в сырье может привести к образованию отложений в оборудовании. Актуализация нормативных документов в организациях является важным параметром, в связи с тем, что содержание этих нормативных документов должно соответствовать всем требованиям и информация в них не должна быть устаревшей.

Ключевые слова: сера, нефть, нефтепродукты, энергодисперсионная рентгенофлуоресценция, актуализация.

UPDATED METHODS FOR DETERMINING SULFUR CONTENT IN PETROLEUM PRODUCTS

Shakirova A.A. (group 4101-71)
Scientific adviser Doctor of Chemical Sciences professor Petrova E.V.
Department of analytical chemistry, certification and quality management

Abstract: Determination of the sulfur content in petroleum products is of high relevance for several reasons. First, the high sulfur content in oil products is one of the main causes of atmospheric pollution. When burning petroleum products with a high sulfur content, sulfur oxides, which are the main harmful components of natural gases, are released into the atmosphere. Secondly, in most countries there negative restrictions on the content of sulfur in petroleum products. Determination of the sulfur content of petroleum products is mandatory for producers, distributors and consumers of petroleum products to comply with the requirements of the legislation. Thirdly, the sulfur content in petroleum products negatively affects the work of many technological processes related to oil refining. A high concentration of sulfur in raw materials can lead to the formation of deposits in equipment. Updating regulatory documentation in organizations is an important parameter, due to the fact that the content of these regulatory documents should meet all requirements and the information should not be outdated there.

Key words: sulfur, petroleum, petroleum products, energy dispersive X-ray fluorescence, updating.

Определение содержания серы в нефтепродуктах в настоящее время является важным параметром не только для соответствия законодательным нормативам и оптимизации технологических процессов, но и для оценки экологической безопасности.

Для нефтепродуктов серосодержащие соединения являются очень вредной примесью. Они токсичны, придают нефтепродуктам неприятный запах, вредно отражаются на антидетонационных свойствах бензинов, и, главное, вызывают коррозию металлов [1]. Для выполнения анализа по определению содержания серы в нефтепродуктах существует 4 основных метода: титрование, метод УФ-флуоресценции [2], рентгенофлуоресцентный метод [3] и метод ионной хроматографии [4]. При анализе всех вышеперечисленных методов выбрали рентгенофлуоресцентный метод, а именно метод энергодисперсионной рентгенофлуоресценции.

После проведения анализа одного из стандартов по определению содержания серы (ГОСТ Р 51947) на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.563, выявили отклонения в сравниваемом стандарте. Разделы, отсутствующие в ГОСТ 51947, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Отсутствующие разделы в ГОСТ 51947

Наименование раздела	Отсутствующие требования
Требования к показателям точности	Значения погрешности
Требования безопасности, охраны окружающей среды	Требования охраны окружающей среды, частично отсутствуют требования безопасности на рабочем месте
Требования к квалификации операторов	Весь раздел
Обработка результатов измерений, где описываются способы обработки и получения результатов измерений	Требования к расчёту неопределенности

Основываясь на полученных результатах, сделали вывод о необходимости периодической актуализации нормативных документов на предприятиях и в организациях. Это позволяет повысить качество работы и достоверность использования нормативных документов при дальнейших экспериментах. Результаты данного исследования могут быть использованы в дальнейшем в работе аккредитованных испытательных лабораторий на предприятиях химической отрасли.

Список литературы:

1. Определение содержания серы и серосодержащих соединений [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studfile.net/preview/7824256/page:12/, свободный.

2. Методы анализа. Анализатор серы титрованием [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://electrochemistry.ru/methods/multielementnyy/analizator-sery/, свободный.

3. Ионная хроматография [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://textarchive.ru/c-1154858-p12.html, свободный.

4. Теория и практика рентгенофлуоресцентного анализа [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/RFA.pdf, свободный.

УДК 687

РЫНОК МЕДИЦИНСКОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Студенты: Мирсаяпов Д.И., Мифтахов Р.И. (группа 7192-21)
Научные руководители: к.б.н., доц. каф. МТЛП Фаткуллина Р.Р.;
д.т.н., проф., зав. каф. МТЛП Абуталипова Л.Н.
Кафедра материалов и технологий легкой промышленности

Аннотация: В статье приведены данные об использовании медицинских изделий и одежды, о применении нетканых синтетических материалов для изготовления медицинской одежды. Использован метод анализа для выявления преимуществ изделий из нетканых материалов. Положительными качествами изделий из нетканых материалов объясняется растущее производство нетканой одежды медицинского назначения.

Ключевые слова: медицинская одежда, требования, нетканые материалы

MEDICAL CLOTHING MARKET FROM NONWOVEN MATERIALS

Students: Mirsayapov D.I., Miftahov R.I. (group 7192-21)
Scientific supervisors: Ph.D., Associate Professor of the Department of MTLP Fatkullina R.R.; Ph.D., Professor, Head of the Department of MTLP Abutalipova L.N.
Department of Materials and Technologies of Light Industry

Abstract: The article presents data on the use of medical clothing, on the use of non-woven synthetic materials for the manufacture of medical clothing. An analysis method was used to identify the advantages of products made from nonwoven materials. The positive qualities of nonwoven products explain the growing production of nonwoven medical clothing.

Keywords: medical clothing, requirements, nonwoven materials

Средствами защиты, имеющими большой спрос в последние годы, являются: одноразовые маски, халаты, перевязочные материалы и т.д. Согласно оценке экспертов, производство медицинских и гигиенических изделий составляет 35% в структуре рынка изделий из нетканых материалов, и дальнейшее его развитие зависит от совершенствования материалов и технологий производства [1].

Выделяют лидеров Российских предприятий, участвовавших в государственных закупках на рынке нетканых материалов: «Здравмедтех», 23%; «Агат-Мед», 9%; «Гекса – нетканые материалы», 6%; «Мастерица», 3%;

«Индикон Н», 3%; «МедКомплект», 2%; «Ларикс», 2% [2]. Отмечается, что в государственном секторе медицинские комплекты составляют более 35% в общем объеме потребления (комплект можно подобрать для любой операции, для стационарного проживания больного и т.д.).

Компании, производящие медицинские изделия из нетканых материалов: «БиоМедТорг», «Элегрин», «Пелигрин», «Инмедиз», «НИТА», «Волга Медикал», «ЭкоСтиль», «Новисет», «МЕДИТЕК», «Новисет», «ДИОН», «МЕДМАСКА» и др. имеют постоянный спрос на свою продукцию в связи с наблюдающейся эпидемической обстановкой и динамикой старения населения в РФ [1]. Примеры продукции и сайты поставщиков отечественных производителей приведены на рисунке 1.

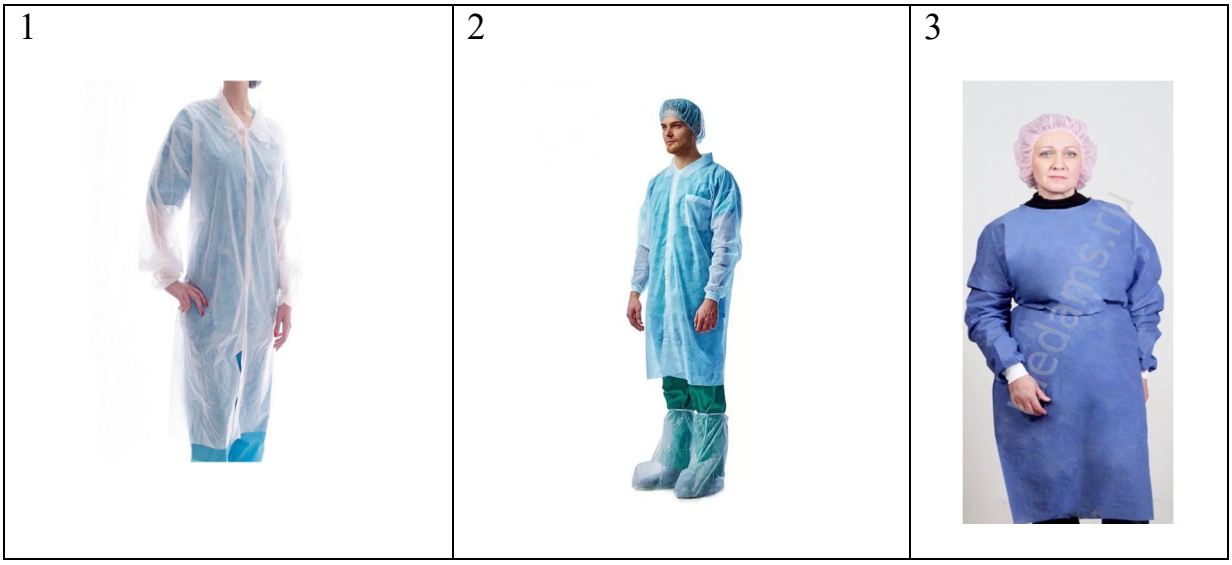


Рисунок 1. Примеры продукции и сайты поставщиков отечественных производителей:1) Производитель БиоМедТорг, Москва, Россия. Поставщик БиоМедТорг URL: https://biomedtorg.ru/katalog/odnorazovye-khalaty/khalat-nesterilnyy-odnorazovyy-na-tekstilnoy-zastyezhke-lipuchke-30-g-m2/; 2) Производитель «Элегрин», Россия. Поставщик Пробахилы.рф URL: https://xn--80abwmlfh7b4c.xn--p1ai/meditsina/odezhda/halaty-odnorazovye/khalat-meditsinskiy-netkanyy-na-4-knopkakh-razmer-xl-20-gm2-goluboy-5-sht/#gallery; 3) Производители «Пелигрин», «Инмедиз», «НИТА», Россия. Поставщик АМС-Мед URL: https://medams.ru/medicinskie_halaty.

В период бактериальной опасности осуществили диверсификацию следующие предприятия: ООО «Спанлаб» (г. Иваново) – перешло на производство спанбонда для средств индивидуальной защиты; ООО «Аэрозоль Новомосковск» (Тульская область) – на выпуск средств дезинфекции; предприятие пищевой промышленности «Варница» (Смоленская область) на производство анисептиков; ЗАО «Атриум» (Тульская область) обеспечило пятикратный рост выпуска систем кислородной поддержки пациентов; АО «Ледванс» (г. Смоленск) наладило производство безозоновых бактерицидных ламп низкого давления; BM Group «Фабрика инноваций» (г. Лыткарино) –

санитайзеров [3]. Это говорит о готовности межотраслевой взаимопомощи по производству медицинских изделий, включая фармацевтическую отрасль, нефтехимическую, легкую промышленность и производство высокотехнологичного оборудования.

Доля одежды для медицинского персонала (халаты/куртки/брюки, хирургические бахилы и маски) составляет порядка 39% от общего объема потребления одноразовой одежды и белья; доля белья медицинского из нетканых материалов – порядка 28% [2].

Преимущество таких изделий из нетканых материалов состоит в их высоких барьерных характеристиках по защите от инфекций, в коротком производственном цикле и затратах на выпуск материалов. Изготавливаются нетканые материалы в основном из полипропилена. Отмечается невысокая стоимость подобных изделий. Кроме того, для изделий гигиены отмечают их положительные свойства: абсорбционные качества, мягкость, воздухопроницаемость и др. [1].

Общие требования к медицинским изделиям из нетканых материалов и к хирургической одежде приведены в нормативных документах (таблица 1).

Таблица 1. Нормативные документы о требованиях и методах испытаний медицинских материалов и изделий

Номер нормативного документа	Наименование нормативного документа
ГОСТ Р 58551-2019	Изделия медицинские одноразовые из нетканых материалов. Одежда и белье хирургические одноразовые из нетканых материалов. Технические требования для государственных закупок [4]
EN 13795-1	Хирургическая одежда и белье. Часть 1: Общие требования для производства и продукции [5]
EN 13795-2	Хирургическая одежда и белье. Часть 2: Методы испытаний [6]
EN 13795-3	Хирургическая одежда и белье. Часть 3: Требования по изготовлению и уровни изготовления [7]

Таким образом, изучение рынка медицинских изделий показало, что изготовление нетканых материалов производится в основном из полипропилена. Выявлены преимущества изделий из нетканых материалов, которые включают барьерные антимикробные и абсорбционные свойства, мягкость, воздухопроницаемость, что объясняет растущие спрос и производство нетканой одежды медицинского назначения.

Список литературы:

1. Дуплинская Е.Б., Чепига Ю.В. Финансовые аспекты развития рынка нетканых материалов в сфере здравоохранения // Journal of Economy and

Business, vol. 5-1 (87), 2022. Pp. 245-247. DOI:10.24412/2411-0450-2022-5-1-245-247.

2. Ванин А. Текущее состояние и перспективы развития российского рынка нетканых изделий и комплектов: комплекты хирургические, одежда медицинская, белье // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике (Remedium). 2019, № 3. С. 60–63. DOI: https://doi.org/10.21518 / 1561–5936–2019–03-60-63

3. Хмелева Г.А., Асанова С.С. Экспорт медицинских изделий и отраслевая интеграция отдельных российских регионов в условиях COVID-19 // Экономика региона. 2022. Т. 18. Вып. 1. С. 119–132. https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-1-9.

4. ГОСТ Р 58551-2019 Изделия медицинские одноразовые из нетканых материалов. Одежда и белье хирургические одноразовые из нетканых материалов. Технические требования для государственных закупок. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/71874/

5. EN 13795-1 Хирургическая одежда и белье. Часть 1: Общие требования для производства и продукции. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/52681/

6. EN 13795-2 Хирургическая одежда и белье. Часть 2: Методы испытаний. URL: https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173977

7. EN 13795-3 Хирургическая одежда и белье. Часть 3: Требования по изготовлению и уровни изготовления. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/52690/

УДК 687.13

АНАЛИЗ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН

Магистр (731-М11): Клементьева М.В.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Кумпан Е.В.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: В современном мире производство синтетических волокон и технического текстиля представляет инновационную часть легкой промышленности для многих стран и является базовым компонентом индустриальной структуры общества. Но «возврат к прошлому» всегда тянулся человека к единению с природой, и несмотря на огромное количество новых материалов, потребитель предпочитает натуральные волокна и ткани, положительные свойства которых доказаны не одним поколением.

Ключевые слова: натуральный, лигноцеллюлозные волокна, лен, конопля, крапива.

ANALYSIS AND ADVANTAGES OF TEXTILE MATERIALS FROM BAT FIBERS

Master (731-M11): Klementieva M.V.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Kumpan E.V.
Department of Design

Abstract: In the modern world, the production of synthetic fibers and technical textiles represents an innovative part of light industry for many countries and is a basic component of the industrial structure of society. But a “return to the past” has always attracted people to unity with nature, and despite the huge number of new materials, the consumer prefers natural fibers and fabrics, the positive properties of which have been proven by more than one generation.

Key words: natural, lignocellulosic fibers, flax, hemp, nettle.

На сегодняшний день продукция текстильной и легкой промышленности должна отвечать самым высоким требованиям с точки зрения комфортности, надежности, долговечности, экологичности и дизайна. В современном мире текстильное производство для многих стран является базовым компонентом индустриальной структуры общества, а по мере развития полимерной химии и технологии, доминирующее значение в структуре текстильного волокна приобрели синтетические волокна. Сегодня производство синтетических волокон и технического текстиля представляет инновационную часть легкой промышленности. Важное преимущество синтетических волокон по сравнению с природными являются лучшие механические свойства (прочность, эластичность, износостойкость), широкая сырьевая база для их получения и высокая рентабельность производства [1].

Но учитывая растущий рынок синтетических волокон и нитей, который продолжает свой победный путь, начатый в 70-х гг. прошлого столетия и занимает более 50% от общей доли мирового производства всех волокнистых материалов, следует отметить важный аспект который указывает на «возврат к прошлому – пророческий наказ Д.И. Менделеева и З.А. Роговина в незаменимых комфортных свойствах натурного продукта для человеческого бытия» [2], и как следствие мировой сырьевой рынок постепенно возвращается к производству изделий из натуральных лигноцеллюлозных волокон, полученных из хлопка, лена, крапивы и конопли, и занимают все большую долю в общем мировом потреблении.

Первое место среди растительных волокон занимает хлопок. Текстильные изделия из хлопка ценятся за: гигроскопичность, воздухопроницаемость и мягкость, а также универсальность использования. Но, несмотря на ряд преимуществ, производство хлопкового волокна оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Например, для выращивания хлопкового волокна требуется значительное количество пресной воды, которое

может составлять от 8000 до 22000 л/кг производства хлопкового волокна. Поскольку хлопок растет в тепле и влаге, он очень уязвим для различных вредителей, поэтому во время выращивания на растение наносится множество пестицидов и инсектицидных средств. Хотя хлопок выращивается примерно на 3% сельскохозяйственных угодий мира, примерно 11% пестицидов и 26% инсектицидов от общего мирового потребления были использованы при обычном производстве хлопка. Огромное количество применения химических веществ ухудшает качество почвы и приводит к уменьшению ее плодородия, а также может оказывать пагубное влияние на здоровье людей, работающих на плантациях. А чрезмерный полив, в котором нуждается хлопок, может привести к засолению почвы из-за присутствия солей в воде [3, 4]. И все это приводит к тому, что почве становится необходимо восстановление в течение пары лет. Следовательно, традиционное хлопковое волокно вступает в противоречие с экологичностью, в связи с эти необходимо во всех сферах производства и деятельности, где это возможно, минимизировать вредное воздействие на природу, за счет уменьшения объемов производства хлопковых волокон и увеличения производства лубяных волокон таких как лен, конопля, крапива.

Льняное волокно и льняная одежда прочно вошли в обиход современного человека. Лен как культуру начали возделывать еще в эпоху неолита (VIII–III вв. до н. э.), подтверждением этому являются образцы льняных тканей, найденные при раскопках древнего поселка, построенного на сваях на одном из швейцарских озер. Некоторые исследователи считают родиной льна западную Персию, откуда он попал и в другие страны – Индию, Китай и районы Средней Азии, а также в Вавилон и Египет. Есть основания считать, что и древний Рим, и древняя Греция позаимствовали культуру льна из Египта.

В России лён культивировался издревле, так как льноводством занимались все славянские племена, населявшие восточную часть Европейской равнины до образования Киевской Руси. В VI -VII веках лён возделывали на волокно и на масло в значительных количествах, он считался важнейшим растением ремесла и торговли. Крестьяне платили им оброк и подати, вносили его в царскую казну. Товарное льноводство на Руси возникло в VIII веке, и с образованием Русского государства центр льноводства сместился в Псков, Новгород, а затем и в Суздальские земли. Торговля льном занимала видное место как внутри страны, так и в связях Руси с Западом.

Промышленные масштабы льноводство приобрело в России при Петре I, в этот период льняное полотно и льняные нити были одной из основных статей экспорта России в страны Западной Европы. Торговля льна была одним из источников пополнения царской казны. На протяжении дальнейшего времени царская Россия оставалась одним из основных поставщиков льна в страны Западной Европы. В IX веке Россия была одним из крупнейших производителей льна и льняных изделий. В начале двадцатого века из всех 1,5 млн гектаров посевных площадей в мире, на которых выращивали лен, большую половину производила Россия.

Но и сегодня благодаря уникальным физико-механическим и медико-биологическим свойствам, спрос на льносодержащие текстильные материалы растет год от года. Ученые доказали, что льняное волокно оказывает целебное воздействие на физическое и эмоциональное состояние человека, а одежда из льняных тканей гигиенична, влаго- и воздухопроницаема, отличается высокой износостойкостью. Льняные бытовые ткани красивы и практичны, технические применяются в автомобильной, обувной, оборонной промышленности и других отраслях народного хозяйства [5].

Широкое распространение на мировом рынке, помимо хлопка и льна, получили лубяные волокна: конопляное, крапива-рами и другие. Они традиционно используются для производства одежных тканей, но находят и новые области применения: автомобилестроение, изоляционные материалы, медицина и лечебное белье, геотекстиль и многие другие.

Производство конопли получило широкое распространение в VIII веке с началом строительства парусного флота. Рост посевных площадей под коноплю в мире достиг максимума в 20-х годах XX века (около 1 млн. га), после чего стал снижаться под давлением рынка дешевого хлопковолокна.

Конопляное растение по сравнению с льняным более длинное и грубое, достигает в высоту 1–2 метра, растет практически повсеместно, неприхотливо, не требует интенсивного ухода в период роста. Имеются сведения, что первые джинсы фирмы Levi`s были изготовлены из конопли, но на тот момент процесс производства ткани был очень трудоёмким. С развитием технического прогресса, в настоящий момент, технологический процесс производства конопляной ткани стал отлаженным и упрощенным, так как многие страны начали культивировать выращивание конопли, и процесс переработки технической конопли и продукции из неё, практически аналогичен технологическому циклу производства льна-долгунца.

На сегодняшний день выпускается более трехсот видов изделий из конопли и является популярнейшим сырьём для медицинской, косметической, текстильной, легкой, пищевой, бумажной, строительной, авиационной, топливной и других отраслей промышленности.

Для медицинских целей при производстве лекарственных препаратов выращивается сорт конопли Cannabis Indica, содержащий большее количество тетрагидроканнабинола (препарата воздействующего на психику). Сорт растения Cannabis Sativa используется для промышленного производства текстильной промышленности. Основными поставщиками конопляных волокон на сегодняшний день являются Германия, Румыния, Нидерланды и, конечно, азиатские страны. Лучшее конопляное волокно для текстильной промышленности производится в Италии. Ввиду сложности изготовления тканей одежда из конопли производится в ограниченном количестве.

Текстиль и одежда из волокон конопли практична и удобна в использовании, так как обладает множеством положительных качеств, такими как прочность, износостойкость, гигроскопичность, гипоаллергенность. Материал обеспечивает положительный теплообмен в пододежном слое, на 95%

задерживает ультрафиолетовое излучение. К основному преимуществу тканей из конопли относится отсутствие в составе растений пестицидов и других химических веществ, которые применяются для защиты и стимуляции роста других посевных культур. Ввиду вышеперечисленных преимуществ производство тканей из конопли в настоящее время является перспективным направлением в современной легкой промышленности.

Одним из древнейших материалов, используемых человечеством, являются волокна крапивы. Одежда из крапивы была очень популярна в Средневековье, но в XVI веке ей на смену пришел хлопок, который проще было собирать и прясть.

В сравнительной характеристике лубяных волокон, можно утверждать, что материал из волокна крапивы имеет несколько преимуществ перед волокном льна. По справлению с волокном льна, волокно крапивы обладает более мягкой, тонкой, эластичной и шелковистой структурой пряжи, что объясняется строением, а именно трубчатой формой элементарных волокон, длина которых может достигать 50 см., которая имеет перегородки, обеспечивающие устойчивость волокна к многократным деформациям знакопеременного изгибания. В настоящее время недостаточно лабораторной статистики для оценки фактической степени извитости волокна, среднего диаметра трубки волокна, а также фактической способности по взаимодействию волокон с влагой, но история применения крапивного волокна в бытовой практике, вызывает интерес современной науки к данному типу волокна.

В целом, волокна крапивы являются доступным и неприхотливым для выращивания сырьем, так как при соблюдении определенных условий растение не требует особого ухода и дает от 2 до 6 урожаев в год., а также дешевле в производстве, чем льняные.

Волокно крапивы-рами отличается хорошей прочностью, практически не подвержено гниению, эти свойства позволяют использовать рами для изготовления канатов. В прошлом из волокна рами изготавливали в основном ткани технического назначения в виде парусины. Кроме прочности, ткань из волокна рами красивая, она обладает естественным, похожим на шелк, блеском и легко окрашивается, не теряя шелковистости.

Сегодня крапиву широко используют для изготовления одежды. Одежда, сшитая из такой ткани, хорошо держит форму, износостойка, гипоаллергенна, гидрофильная, хорошо окрашивается, длительно сохраняет красивый вид в процессе эксплуатации.

На основе выше сказанного можно сделать вывод, что человек всегда тянулся к единению с природой, но несмотря на огромное количество новых и традиционных синтетических волокон современный потребитель предпочитает натуральные материалы, которые имеют древнюю историю применения и влияние положительных свойств которых доказано веками.

Список литературы:

1. Гришанова И.А., Мигачева О.С. Состояние мирового и отечественного рынков синтетических волокон, нитей, нетканных материалов и его перспективы // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. –Т. 16. – № 9. – С. 155-157.

2. Айзенштейн Э.М. Перспективы мирового рынка волокнистых материалов. Текст: электронный // Вестник химической промышленности. – URL: https://vestkhimprom.ru/posts/perspektivy-mirovogo-rynka-voloknistykh-materialov (дата обращения: 13.01.2024).

3. Rajkishore Nayak, Lalit Jajpura,AsimandaKhandual. Traditional fibres for fashion andtextiles: Associated problems andfuture sustainable fibres // Sustainable Fibres for Fashion and Textile Manufacturing. – 2023. – P. 3-25.

4. Анташкова Е.А. потенциал текстильных материалов из лубяных волокон на российском рынке // Молодые исследователи — современной России: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», – 2023. – С. 15-19.

5. Пантюшина О.В. О потребительских свойствах новых лубяных волокон // Научный альманах «Вестник торгово-технологического института». – Набережные челны, 2010. – № 2. – С. 36-41.

УДК 677.07

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ШЛЕМОВ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аспирант: Бутенкова А.С.
Научные руководители: д.т.н. профессор Тихонова Н.В., к.т.н. доцент Жуковская Т.В.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Деформация черепа – распространенная патология у младенцев, вызванная как внешними факторами, так гормональными и генетическими. Деформация черепа может привести к неправильному развитию мозга младенца и в следствии этого к отставанию в развитии. В России методика лечения деформаций черепа шлемом и технология его производства появились относительно недавно, используются и по сей день, но у методики имеются 2 недостатка – высокая стоимость и длительность процесса создания шлема. По этой причине существует необходимость в разработке унифицированной версии послеоперационного шлема.

Ключевые слова: деформация черепа, послеоперационный шлем, младенец, преждевременное слияние швов черепа, текстильные материалы

PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF POSTOPERATIVE HELMETS MADE OF TEXTILE MATERIALS

Post-graduate student: Butenkova A.S.
Doctor of Technical Sciences Professor Tikhonova N.V., Candidate of Technical Sciences Associate Professor Zhukovskaya T.V.
Department of Apparel and Footwear Design

Abstract: Skull deformity is a common pathology in infants, caused by external factors as well as hormonal and genetic factors. Skull deformity can lead to improper development of the infant's brain and, as a consequence, to developmental lag. In Russia, the method of treatment of skull deformities with a helmet and the technology of its production have appeared relatively recently and are still used today, but the method has 2 disadvantages - high cost and the duration of the process of creating a helmet. For this reason, there is a need to develop a unified version of the postoperative helmet.

Key words: skull deformity, postoperative helmet, infant, premature fusion of skull sutures, textile materials

На сегодняшний день лечение деформаций черепа приобретает все большую значимость. Связано это не только с увеличением числа детей с деформациями черепа, но и с приходом на рынок достаточно инновационных методов лечения.

Деформация черепа – часто встречающаяся патология у младенцев раннего возраста, которая формируется из-за действующих сил сжатия на череп ребенка. Видов деформаций черепа множество, но все они делятся на две категории, вытекающие из причин возникновения таких деформаций:

1) Внешние факторы, влияющие на младенца – сложные роды, вредные привычки, сон ребенка в одном положении и т.д.

2) Гормональные и генетические факторы. Одним из следствий таких факторов является преждевременное слияние швов черепа.

В статистике Министерства здравоохранения сказано, что деформация черепа встречается у 1 из 300-1000 детей, в зависимости от того, на какой отдел черепа действовала сжимающая сила. Частота возникновения деформации от преждевременного срастания швов – 1-4 случая на 10000 младенцев.

Деформация черепа, особенно преждевременное срастание швов в будущем может привести к неправильному развитию головного мозга, а это в свою очередь приведет к отставанию в развитии, повышенному внутричерепному давлению, затрудненному дыханию и косоглазию. [1]

Диагностировать преждевременное зарастание швов может квалифицированный специалист во время осмотра пациента, но имеют место случаи, когда существует необходимость в использовании компьютерной

томографии и УЗИ. При преждевременном зарастании швов лечение шлемом возможно только после проведении операции.

Во второй половине XX века на смену обычным операциям на череп пришли новые с использование эндоскопии. Данный метод позволил сократить в несколько раз время, затрачиваемое на операцию, а также минимизировать последствия и уменьшить период реабилитации.

Данные операции могут дать необходимый результат только если:

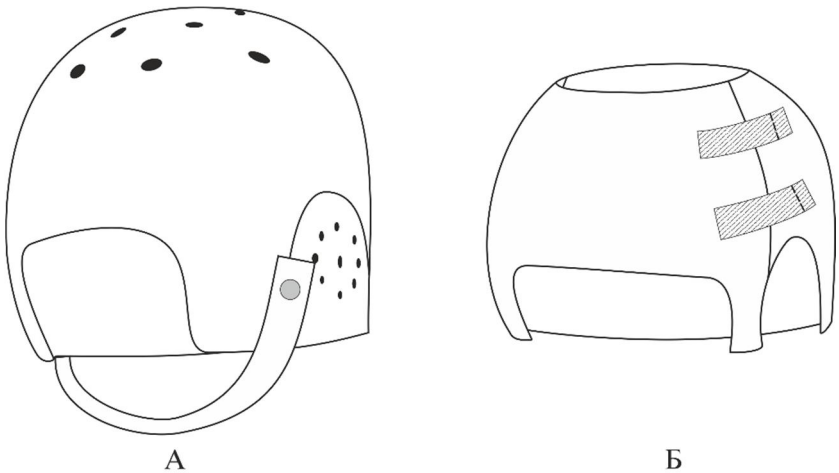
– процедура проводится в раннем возрасте из-за того, что дальнейшее исправление формы черепа невозможно;

– для достижения положительного результата после проведенной операции необходимо ношение послеоперационного шлема.

Послеоперационный шлем создается по меркам головы ребенка и носится 23 часа в сутки в течение года после проведенной операции. Первый послеоперационный шлем появился в конце 70-х годов XX века. Его первоизобретателем стал Стерлинг Кларрен, которому пришла идея данного шлема при разговоре со студентами во время занятия. В основу идеи легла опыт намеренное деформирование черепа у детей Тихоокеанских индейцев. [2]

Первый шлем создан из листа пропилена, полученного с помощью прессовки пластика. Материал после процедуры оставался таким же жестким и по краям эластичным. Подклад использовался из тонкого слоя пластизоля на основе поливинилхлорида толщиной 6 мм. Под подбородком у шлема имелась текстильная застежка, а по бокам и сверху отверстия для вентиляции и слышимости. Слепок создавали с помощью гипса, под которым присутствовала марлевая шапочка. В дальнейшем поверх этого гипса формировали модель из пластика. [3]

Почти за 45 лет, послеоперационный шлем претерпел множество изменений: из полностью литого шлем стал состоять из 2 частей, текстильные застежки теперь крепятся по бокам и держат половины изделия между собой, а небольшие отверстия заменились свободным пространством. (рис.1)



А Б

Рисунок 1 – Конструктивное развитие шлемов. А – Первый созданный шлем в 1979; Б – Современная версия послеоперационного шлема.

Чешская компания Talee представила на рынок свою инновационную версию шлема, сделанного на 3D принтере с помощью технологии селективного лазерного спекания, благодаря которой шлем стал намного легче, тоньше, а за счет перфорации увеличилась воздухопроницаемость и уменьшилось потоотделение. Сам шлем имеет насадку в виде второго выравнивающего слоя, которая позволяет не изготавливать несколько шлемов в период лечения, а поменять только саму насадку на более подходящую формирования правильной формы черепа ребенка в данный период времени. Существенный минус новой технологии – это дороговизна данного шлема. (рис.2). [4]



Рисунок 2. Строение шлема «Talee»

Методика лечения шлемом и технология производства его пришли в Россию относительно недавно в 2010 году, тогда же появились первые российские исследования о данном методе лечения. Создания шлема начинается до операции со снятия 3D сканером мерок с головы ребенка и дальнейшего компьютерного моделирования будущего изделия. Сам процесс занимает до 2 недель, что достаточно большой период времени несмотря на то, что подготовка к нему начинается еще до операции. За время лечения необходимо создание от 2 до 4 таких шлемов, в зависимости от того, как эффективно происходит лечение. Беря во внимание все эти этапы, сумма всего курса лечения может достигать 250 тысяч рублей. [5]

Стоимость лечения и длительность создания шлема – основные факторы, которые сподвигли к созданию унифицированной версии шлема. Будущий послеоперационный шлем состоит из трехслойного текстильного материала имеющий: подкладочный слой, прокладочный и слой, в котором присутствуют вставные пластины. Изделие закрывается по бокам на текстильную застежку Велкро. Данная конструкция поможет сэкономить время на производство послеоперационного шлема, а также сделает процедуру создания более доступной для всех семей.

Список литературы:

1. Клинические рекомендации – Врожденные аномалии костей черепа и лица, врожденные костно - мышечные деформации головы и лица. – URL: http://disuria.ru/_ld/12/1214_kr21Q67Q75MZ.pdf?ysclid=lpwi6pthb2498537643 (дата обращения: 08.11.2023). – Текст : электронный.

2. Clarren S.K. The Beginnings of Helmet Therapy for the Treatment of Deformational Plagiocephaly / S.K. Clarren // JPO Journal of Prosthetics and Orthotics. – 2004. – Т. 16. – №Supplement. – С.S3-S4.

3. Clarren S.K. Helmet treatment for plagiocephaly and congenital muscular torticollis / S.K. Clarren, D.W. Smith, J.W. Hanson // The Journal of pediatrics. – 1979. – Т. 94. – №1. – С. 43-6.

4. Производитель ортопедических шлемов «Talee» – URL: https://www.taleetop.com/ru/ (дата обращения: 11.01.2024). – Текст : электронный.

5. Как устроено производство и применение краниальных ортезов – Технологии – Русфонд. – URL: https://rusfond.ru/technology/003 (дата обращения: 07.11.2023). – Текст: электронный.

УДК 687.01

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНОСТИ ОДЕЖДЫ

Студент: Васильева В.А.
Научные руководители: канд.пед.наук, доцент Никитина Л.Л., канд.пед.наук, доцент Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: В работе затронута тема изменчивости параметров тела человека, влияющих на посадку одежды. Разрабатываемая методика поможет адаптировать одежду под разные запросы и особенности телосложения потребителя. У людей всех возрастов присутсвуют свои особенности здоровья, сказывающиеся на использовании предметов одежды. Необходима методика, которая хотябы частично решала проблемы в проектировании конструкции одежды и подходила широкому кругу потребителей.

Ключевые слова: конструкция, адаптивная одежда, модели, потребитель, методика.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR DETERMINING THE PARAMETERS INFLUENCING THE CHOICE OF DESIGN AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS TO ENSURE THE ADAPTABILITY OF CLOTHING

Student: Vasileva V.A.
Scientific supervisors: Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Nikitina L.L., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: The paper touches on the topic of variability of human body parameters affecting the fit of clothing. The developed technique will help to adapt clothes to different needs and features of the consumer's physique. People of all ages have their own health characteristics that affect the use of clothing items. A technique is needed that at least partially solves the problems in designing the design of clothing and is suitable for a wide range of consumers.

Keywords: design, adaptive clothing, models, consumer, methodology.

Большое количество работ разных авторов посвящено исследованию и разработке адаптивной одежды. Но, несмотря на это, тема попрежнему остается актуальной. При разработке такой одежды приходиться учитывать ряд важных факторов, таких, как физические и физиологические особенности потребителя. Учет различных особенностей разных групп потребителей должны реализовываться в ограниченном числе трансформируемых узлов; модельные особенности должны быть оправданы композиционно и функционально, и соответствовать эстетическим нормам общества.

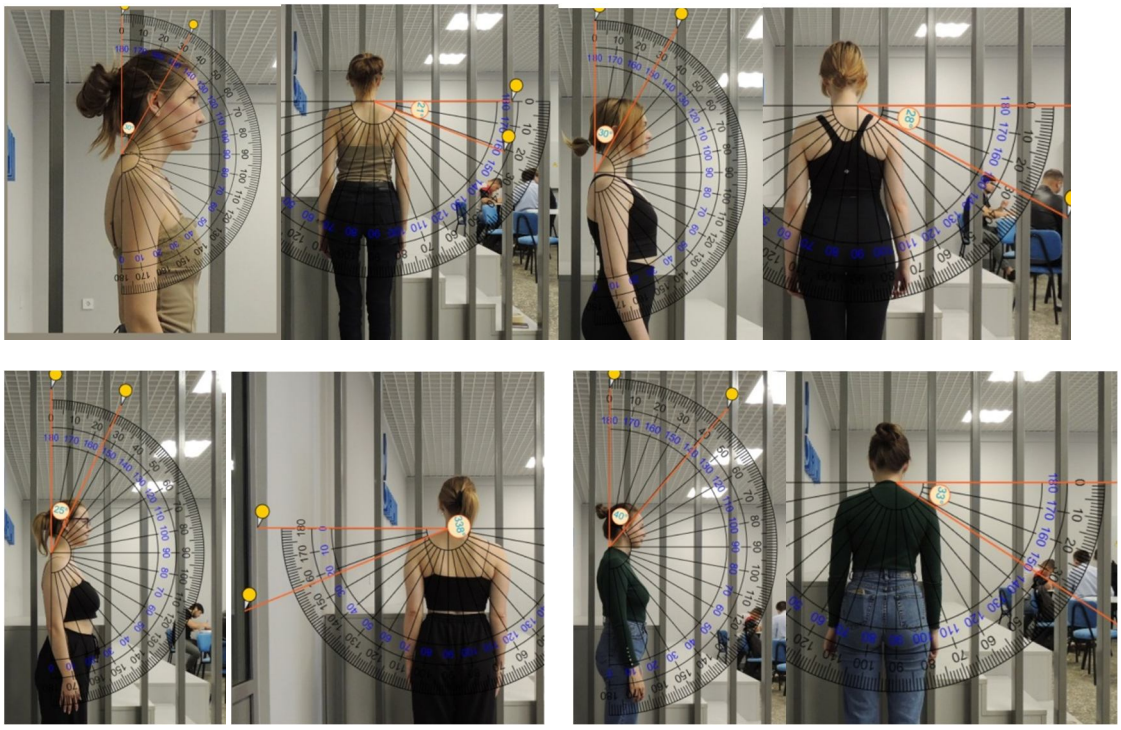


Рисунок 1. Фигуры здоровых людей с различными показателями осанки

В основе разрабатываемой методики предполагается учитывать разные факторы, такие как гигиенические нормы, соответсвие модным направлениям,

схожесть и подобие конструкции типовым решениям и внешнему виду. Возможность комфортного надевания/одевания и снятия. Также, немаловажным пунктом является грамотный подбор фурнитуры, способной обеспечить функциональность узлов в изделии и при этом быть безопасными.

В предлагаемой методике осуществляется комплексный подход, предпологающий взаимодейсвие конструктивных и технологических решений, для обеспечения наилучшего результата. Вместо того, чтобы сосредотачиваться исключительно на посадке или размере одежды, предлагаемая методика сосредоточена на создании одежды, которая может адаптироваться к уникальным формам и размерам тела человека. Этот подход учитывает растущий спрос на индивидуализированные решения в области одежды.

При исследовании и для дальнейшей доработки за основу были взяты методики гониометрии, основанной на измерении сагиттальных изгибов позвоночного столба с помощью гониометра, и цифровой фотометрической плантографии, заключающаяся в получении с нескольких ракурсов цифровых фотографий испытуемого.

Были рассмотрены параметры проекции тела, связанные с формой опорной поверхности плечевых изделий и воротников. В частности, угол наклона задней поверхности шеи от вертикали в точке седьмого шейного позвонка и угол наклона ската плеч от горизонтали в точке основания шеи, представляющий собой размерный признак «высота плеч». В выборке участвовали здоровые женщины в возрасте от 18 до 45 лет. При сравнении данных было установлено, что у большинства здоровых женщин угол наклона задней поверхности шеи колебался в пределах 20-40 градусов, а угол наклона ската плеч составлял 15-28 градусов. В результате чего разница в крайних высотах плеч составляет 2,3 см. (рис. 1).

В рамках процесса изучения данной темы были разработаны различные варианты изделий и технологических узлов, способных удовлетворить как здорового человека типового телосложения, так и людей с особенностями. Были разработаны варианты детской и женской верхней одежды. Был изготовлен узел рукава плечевого изделия, обеспечивающего вариативность наклона воротника, плечевой линии и оптимальное раскрытие изделия при надевании.

Предполагается, что оптимальным решением для данного типа одежды будет производсво в рамках массового пошива. Тем самым обеспечив комфортную стоимость и качество изделий. Удовлетворив тем самым широкий круг потребителей.

Список литературы:

1. Дзияудинова, Т. М. Основные аспекты проектирования адаптивной одежды для инвалидов / Т. М. Дзияудинова, Л. М. Тухбатуллина, Л. А. Сафина // Новые технологии и материалы легкой промышленности: XVI Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. Сборник статей, Казань, 19–23 мая 2020 года. – Казань:

Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. – С. 166-169.

2. Москвин, А. Ю. Анализ практики адаптивного применения исторического кроя в современных коллекциях одежды / А. Ю. Москвин // Дизайн. Материалы. Технология. – 2013. – № 4(29). – С. 22-26.

3. Обоснование необходимости адаптивной одежды для детей-инвалидов / С. А. Баширова, О. Н. Харлова, Р. Т. Калдыбаев, А. Б. Бекзат // Вестник Алматинского технологического университета. – 2021. – № 4. – С. 97-101.

4. Гамбурцев, В.А. Гониометрия человеческого тела / В.А. Гамбурцев. – М.: Медицина, 1973. – 200 с.

5. К вопросу о проектировании адаптивной одежды для лиц с ограниченными возможностями здоровья на основе принципов здоровьесбережения / Л. Л. Никитина, О. Е. Гаврилова, Н. В. Тихонова, В. А. Васильева // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2022. – Т. 55, № 1. – С. 58-64.

УДК 687

СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭРГОНОМИЧНОГО ПЛЕЧЕВОГО ИЗДЕЛИЯ ВТОРОГО СЛОЯ С УВЕЛИЧЕННЫМ ИНТЕРВАЛОМ БЕЗРАЗЛИЧИЯ

Студент: Елькина Е.И.
Научные руководители: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е.,
к.п.н. доцент Никитина Л.Л.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Современные научные исследования направлены в большей степени на совершенствования методик и приемов конструирования. Основные известные методы проектирования одежды на фигуры смежных размеров – это использование рациональных конструктивных прибавок и метода создания одежды на основе трансформативного формообразования, «предполагающий создание объекта с подвижной материальной структурой, позволяющей осуществлять превращение одного объекта в другой объект или изменять его свойства». Использование в конструкциях изделий большего интервала безразличия позволяет создать изделие, которое сможет удовлетворить потребность населения относительно упрощения поиска подходящей по размеру одежды, а также сократит размерный ряд ассортимента.

Ключевые слова: одежда, потребности, универсальность, потребитель, производитель, продавец.

CREATION OF A UNIVERSAL ERGONOMIC SHOULDER PRODUCT OF THE SECOND LAYER WITH AN EXTENDED INTERVAL OF INDIFFERENCE

Student: Yelkina E.I.
Scientific supervisors Ph.D. Associate Professor Gavrilova O.E.,
Ph.D. Associate Professor Nikitina L.L.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Modern scientific research is mainly aimed at improving design techniques and techniques. The main known methods of designing clothes for figures of adjacent sizes are the use of rational constructive additions and a method of creating clothes based on transformative shaping, "involving the creation of an object with a movable material structure that allows the transformation of one object into another object or changing its properties." The use of a larger interval of indifference in product designs allows you to create a product that will be able to meet the needs of the population regarding the simplification of the search for clothing suitable in size, as well as reduce the size range of the assortment.

Keywords: clothing, needs, versatility, consumer, manufacturer, seller.

В настоящее время интернет-магазины с различными товарами имеют широкое использование и популярность. В данном проекте рассматривается комплекс мероприятий, направленных на обеспечение одежды универсального размера и достижения оптимальной посадки и удобства в эксплуатации, а также по сокращению времени на поиск и выбор подходящей по размеру одежды.

В рамках проекта производится выявление межразмерной разницы в плечевом изделии и получении одежды, удовлетворяющей требованиям потребителей. Актуальность данной работы заключается в гарантии приобретения потребителем одежды подходящего размера через интернет площадки.

На первом этапе был произведен опрос людей, использующих различные интернет-площадки, предоставляющие возможность для приобретения одежды. По результатам исследования было выявлено, что многие из опрошенных сталкивались с проблемой подбора изделия, подходящего по размеру. Основными двумя причинами возникновения данной проблемы являются: использование в описании модели данных о измерении тела человека, однако не у всех есть возможность грамотно снять мерки и предугадать погрешность таких измерений.

Вторая частая причина того, что модель не подошла по размеру заключается в том, что размер изделия в готовом виде может не соответствовать заявленным размерам одежды. Эти причины исключают возможность приобретения товара, а также отталкивают тех пользователей, которые только начинают применять интернет-площадки для покупки одежды.

Для того, чтобы произвести одежду универсального размера были разработаны мероприятия для упрощения формы изделия, также были выявлены основные модные тенденции плечевого изделия второго слоя, был проведен анализ моделей аналогов. В ходе данной работы был проведен художественный

поиск и разработаны художественные эскизы (рисунок 1). В результате данного исследования мы выявили, что наибольшей адаптивностью обладают изделия свободного силуэта с использованием методов распределения вытачек для уплощения формы, это позволяет получить изделие с наилучшей посадкой по фигуре человека без предварительных измерений тела, что отвечает основному требованию потребителей, желающих активно использовать интернет-магазины для покупки одежды.

Конструкция плечевого изделия второго слоя с увеличенным интервалом безразличия разработана с применением больших прибавок по груди, а также с меньшим количеством членений.

Адаптивность рукава была достигнута при помощи расширения формы детали по ее контурам принципами конструктивного моделирования. Универсальность размера изделия заключается также в использовании материала повышенной эластичности в области горловины и кистей рук, что обеспечивает удобство и комфорт в эксплуатации плечевого изделия второго слоя с повышенным интервалом безразличия. Данное изделие не только отвечает требованиям потребителей, но и обеспечивает сокращение размерного ряда, что обеспечивает доступность приобретения, упрощенная форма удешевляет производство изделия, а также сокращает время на изготовление изделия.

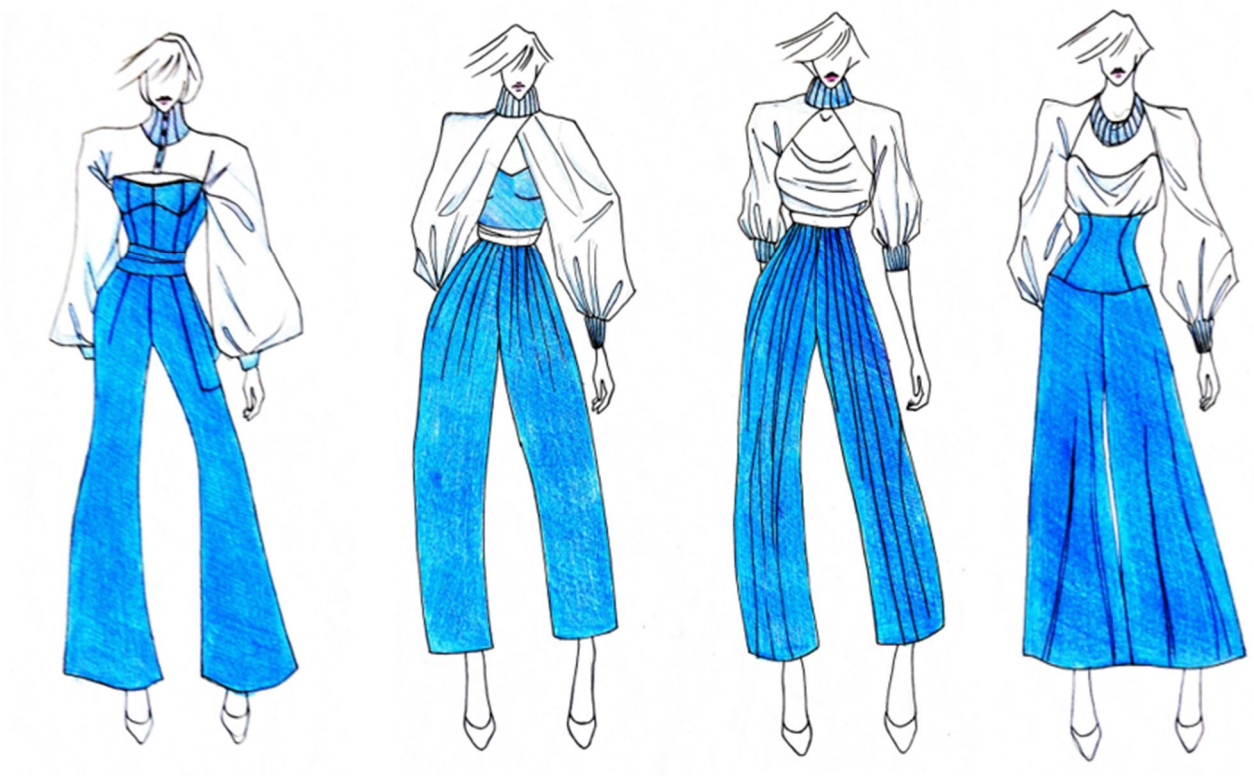


Рисунок 1 – Эскизы разрабатываемых моделей

Проведен опрос населения методом анкетирования, в ходе которого было выяснено стилевое решение, цветовая гамма, покрой и другие данные, позволяющие определить актуальность модели не только в настоящее время, но

и во временной перспективе. По данным, полученным в ходе проведения анкетирования сделаны выводы и разработана коллекция моделей, отвечающих требованиям населения. Проведено теоретическое обоснование проекта. В ходе проработки модели плечевого изделия второго слоя с увеличенным интервалом безразличия был проведен анализ моделей-аналогов. Выявлен внешний вид изделия, а также методы конструирования, которые будут использованы для получения его деталей.

УДК 687

ПРОИЗВОДСТВО ОДЕЖДЫ ПО ПРИНЦИПАМ АГРЕГАТИРОВАНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ

Студент: Москова А.Е.
Научные руководители: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е.,
к.п.н. доцент Никитина Л.Л.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Специальная одежда – это важная составляющая труда человека, работа которого непосредственно связана с тяжелой промышленностью, медициной, военными действиями и т.п. Агрегат-трансформер вариативных форм во многом способен решить различные проблемы обмундирования, с которыми сталкиваются работники различных сфер. Особенность изделия заключается в том, что потребитель способен сам адаптировать его форму под свои потребности: разобрать его, зафиксировать необходимые элементы, закрепить на ремни необходимые рабочие материалы. Таким образом вариативный агрегат-трансформер становится не просто удобным изделием для потенциального потребителя, но и универсальным в своем исполнении так же и для производителя и продавца.

Ключевые слова: специальная одежда, агрегат-трансформер, работники, собенность, потребности, универсальность, потребитель, производитель, продавец.

PRODUCTION OF APPAREL ACCORDING TO THE PRINCIPLES OF AGGREGATION AND TRANSFORMATION

Student: Moskova A.E.
Scientific supervisor Candidate of Pedagogical Sciences Associate professor Gavrilova O.E., Candidate of Pedagogical Sciences Associate professor Nikitina L.L.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Special clothing is an important component of human labor, whose work is directly related to heavy industry, medicine, military operations, etc. The transformer unit of variable forms is largely able to solve various problems of uniforms faced by workers in various fields. The peculiarity of the product lies in the fact that the consumer is able to adapt its shape to his needs: disassemble it, fix the necessary elements, attach the necessary working materials to the belts. Thus, the variable transformer unit becomes not just a convenient product for a potential consumer, but also universal in its design for the manufacturer and seller.

Keywords: special clothing, transformer unit, employees, feature, needs, versatility, consumer, manufacturer, seller.

Каждый день работники различных сфер сталкиваются с различными проблемами в процессе своей работы, порой из-за недочетов в их обмундировании, специальной одежде. В большинстве случаев спецодежда выдается стандартных размеров и рассчитана на минимальную трансформацию. Некоторым работникам приходится обращаться в ателье с целью модернизации необходимых изделий. Разрабатываемый агрегат-трансформер решает данную проблему.

В данной работе рассматривается комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности и улучшения эргономических особенностей специальной одежды, учитывающих особые требования людей, работающих в разных сферах. В рамках работы производится выявление недостатков специальной рабочей одежды, а также формируются конкретные предложения по усовершенствованию и внедрению в производство агрегатов-трансформеров, способных адаптироваться под необходимые условия потребителя, производителя и продавца.

На первом этапе был проведен опрос людей рабочих профессий, направленный на выявление недостатков, проблем в работе, возникающих из-за специальной одежды, были выслушаны так же и предложения по модификации. Результаты исследования показали, какие основные требования необходимы для комфортной работы различных служащих, рабочих, медицинских работников и т.п. которые позволят усовершенствовать специальную одежду. Первое на что было обращено внимание – материал, из которого производится одежда: синтетические материалы не подходят для специалистов в области медицины, строителей, работников сферы тяжелой промышленности, затрудняют работу. Так же было выявлено, что рабочие нуждаются в карманах, которые закрывались бы не клапаном, а молнией. На уровне выше линии талии так же необходим карман для выполнения различных задач: хранение гаджетов, чертежей, мелких материалов. На основании исследования и изучения потребительского спроса, проблем, с которыми сталкиваются работники различных организаций и служб был разработан адаптивный агрегат-трансформер, который учитывает потребности пользователя и позволяет ему адаптировать под себя специальную одежду. Были произведены различные тесты проверки на прочность проектируемого агрегата-трансформера. В связи с этим было решено укрепить некоторые соединительные срезы за счет дополнительных молний. На данный момент агрегат представляет собой самостоятельного изделие способное трансформироваться под определенного потребителя при этом оставаясь востребованным не в узких сферах деятельности, а в совершенно разных по своей деятельности и специфике сферах.

За основу изделия взят жилет (рис.1), к которому в зависимости от потребностей можно прикрепить капюшон, рукава различной длины, утепляющую подстежку в зависимости от сезона, на спину рюкзаки различных объемов. Таким образом в случае непогоды рабочий всегда сможет адаптировать специальную одежду исходя из своих ощущений и потребностей. Рюкзак

прикрепляющийся к спинке изделия так же несет в себе несколько функций. Для военных, медицинских работников в полевых и военных условиях, данная инновация будет особенно актуальна в связи с тем, что ручка, прикрепленная на вершине сумки, позволяет выдержать вес человека или помочь транспортировать вещи удобным для себя способом: на спине или на руках. Разгрузочный пояс, идущий в дополнение к агрегату-трансформеру, позволяет переносить базовые инструменты за счет рамок-регуляторов, пояс адаптируется к различным обхватам талии и фиксируется фастексами. По линии нижнего среза рукава за счет не полностью закрытого сгиба есть возможно поместить туда специальный магнит, который будет препятствовать проникновению металлической стружки. Так же были пересмотрены месторасположения карманов: был зафиксирован накладной карман с застежкой на молнию, из мягкой пленки ПВХ на уровне выше линии талии. Агрегат-трансформер так же позволяет адаптировать и прикреплять карманы под предпочтения потребителя с помощью разработанных застежек и липучих поверхностей.

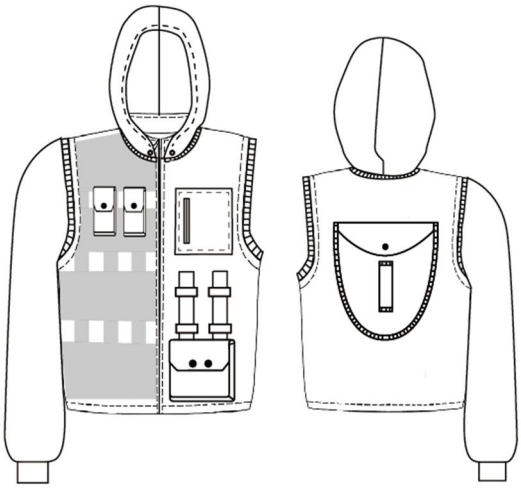


Рисунок 1 – Технический рисунок разрабатываемой модели агрегата-трансформера

В данной работе был рассмотрен комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности и улучшения эргономических особенностей специальной одежды, учитывающими особые требования людей, работающих в разных сферах. В рамках работы были выявлены недостатки специальной рабочей одежды, а также сформированы конкретные предложения по усовершенствованию и внедрению в производство агрегатов-трансформеров, способных адаптироваться под необходимые условия потребителя, производителя и продавца.

В дальнейшем так же было важно адаптировать идею под повседневную одежду. Рассмотрев используемые способы трансформации, применяемые в агрегате-трансформере, было выявлено, что для использования в повседневной одежде актуальны следующие типы застежек: застежки на молнию и на клепки. Проанализировав модные тенденции и различные варианты трансформации было решено выполнить два полноценных изделия, которые смогли бы

трансформироваться под различные условия и предпочтения потребителя, при этом создавая полноценный образ.

Разработанные платье-трансформер и рубашка-трансформер многофункциональны и адаптивны (рис.2). Рубашка имеет съемные рукава, а платье трансформируется в три самостоятельных элемента гардероба: юбка, пояс, топ. Платье-трансформер и рубашка-трансформер были выполнены в контрастных цветах и материалах, позволяют адаптировать изделия под необходимые потребности потребителя.



Рисунок 2 – Разработанные платье-трансформер и платье-рубашка

В дальнейшем данная разработка может решить ряд нескольких проблем, поскольку трансформация в одежде с каждым годом становится все более актуальной. Однозначным плюсом в трансформируемой одежде является адаптивность, что позволяет использовать её в различных сферах: в тяжелой и легкой промышленности, в медицине, в строительстве, в военной сфере, а также в повседневной жизни. Одежда-трансформер так же затрагивает и проблему, связанную с экологией: приобретая одно трансформирующееся изделие потребитель получает сразу несколько самостоятельных элементов гардероба, способных адаптироваться под потребителя. Трансформирующаяся одежда имеет огромный потенциал в будущем и настоящем, поэтому важно развивать и находить новые решения по модернизации разработок и воплощать идеи в жизнь.

Список литературы:

1. Бузов, Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) Учебник / Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. – М.: Академия, 2004. – 448 с.

2. Крючкова, Г.А. Конструирование женской и мужской одежды. Учебник для начального профессионального образования / Г. А. Крючкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 400 с.

3. Москова А. Е., Гаврилова О. Е., Никитина Л.Л, Одежда-трансформер, её особеннности и применение новшеств в повседневной жизни / Новые технологии и материалы легкой промышленности. 2021, с.197-201

4. К.О. Локтева, Л.Л. Никитина, О.Е. Гаврилова., Обоснование подходов, обеспечивающих эффективность процесса промышленного проектирования и конкурентоспособность выпускаемой продукции / Новые технологии и материалы легкой промышленности. 2021, с.229-234

УДК 687

ТИПИЗАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ И ПРОЦЕССОВ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ДЕТЬМИ И НЕПРОФЕССИОНАЛАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Магистр: Суркова К.Ю. (гр.722-М1И)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Гаврилова О.Е.
Кафедра Конструирования одежды и обуви

Аннотация: в настоящее время глобальной цифровизации важно давать детям навыки творческих специальностей и учить работать руками, тем самым развивая творческие способности. Так же это важно и для более взрослого поколения, которым важно не изолироваться от социума и общаться с единомышленниками. А растущее количество текстильных отходов – это проблема современности, поэтому важно об этом говорить и тем более перерабатывать. В рамках этой же темы можно коснуться и быстрой моды, когда еще новая вещь быстро становится морально устаревшей и выбрасывается.

Ключевые слова: типизация, текстильные отходы, индивидуальное изготовление, модуль принцип, «апсайклинг»

TYPIFICATION OF PARTS AND PROCESSES IN THE INDIVIDUAL MANUFACTURE OF PRODUCTS BY CHILDREN AND NON-PROFESSIONALS USING TEXTILE WASTE

Master's degree: Surkova K.Yu. (gr.722-M1I)
Supervisor: Associate Professor Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Annotation: At the present time of global digitalization, it is important to give children the skills of creative specialties and teach them to work with their hands, thereby developing creative abilities. It is also important for the older generation, for

whom it is important to go out into society and communicate with like-minded people. And the growing amount of textile waste is a problem of our time, so it is important to talk about it and even more so to use it. The same applies to fast fashion, when another new thing no longer becomes relevant and is thrown away.

Keywords: typification, textile waste, custom manufacturing, module principle, upcycling

В настоящее время актуально стоит вопрос об использовании маломерных отходов, межлекальных выпадов и концевых остатков на швейных производствах. Так же набирает популярность и тенденция, в рамках которой люди хотят участвовать в творческих процессах и изготавливать для себя простые вещи. Люди все больше стали задумываться об использовании своих бывших в употреблении вещей для изготовления новых, набирает популярность такое направление, как «апсайклинг». «Апсайклинг» – (upcycling – вторичное использование) – это искусство, дающее предметам вторую жизнь. То есть это процесс, предполагающий использование не вторично переработанного материала, а вторсырья в том виде, в котором оно было, – из него изготавливают новые объекты. [1]

В статье описывается способ реализации типизации деталей и процессов в индивидуальном изготовлении изделий из текстильных отходов на основе модульного принципа [2]. Модульный принцип предполагает сборку изделия из готовых модулей по типу конструктора при условии, что все модули идеально подходят друг к другу в местах сопряжения деталей. Такой подход испокон веков использовался при изготовлении домашних одеял, подушек и пр. Однако, по этому принципу можно рассчитать и размеры плечевых изделий, исходя из габаритных размеров типовых основных деталей (полочки, спинки и рукава). На основе апробированных габаритных размеров основных деталей можно произвести обоснованный подбор размера модуля. Размеры модуля так же определяются средними размерами межлекальных выпадов, концевых остатков или самими бывшими в употреблении вещами, если говорить про «апсайклинг». То есть зная размер модуля мы можем сортировать остатки и изготавливать из них изделия на разные размеры.

На рисунке 1 представлены эскизы накидок без рукавов и с рукавами. Накидки имеют застежки в виде завязок на тесьму, количество которых зависит от предпочтения клиента, но не менее трех, по боковым швам и под горловиной.

В данном случае модули представляют собой квадраты 10*10 см и 8*8 см. Эти габаритные размеры модулей для основных деталей были высчитаны опытным путем и подходят для 44-48 размеров. На изделии без рукавов застежкой по центу полочки может быть тесьма-молния, по боковым швам так же завязки на тесьму, что при снятии с плеч и застегивании тесьмы-молнии накидка превращается в плед, либо в таком виде ее можно накинуть на плечи, как теплый палантин.

Изделие с рукавами может иметь дополнительные завязки на тесьму на рукавах, что будет имитировать полноценный рукав.

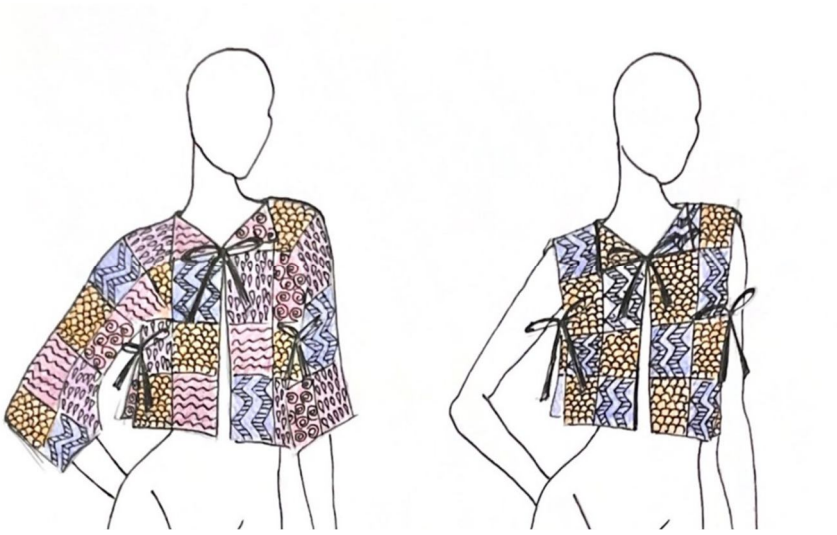
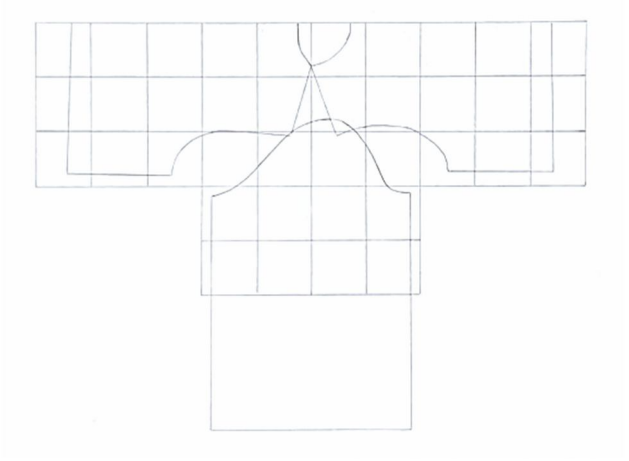
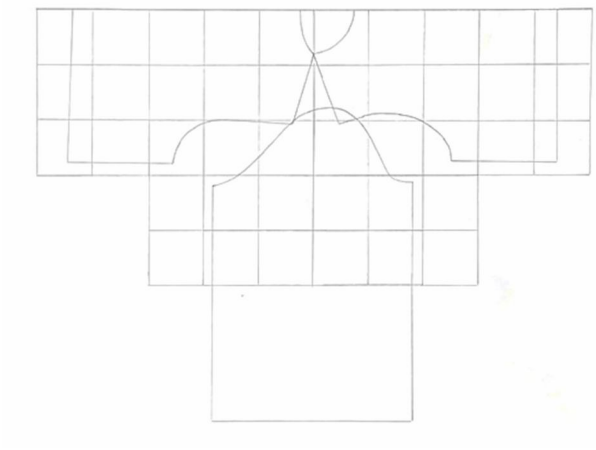
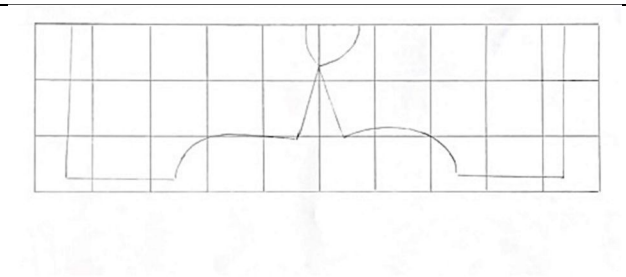


Рисунок 1 – Эскиз накидки с рукавами и без, из модулей квадратной формы

В таблице 1 приведены конструкции накидок из квадратных модулей 10*10см и их описание.

Таблица 1 – Конструкции изделий и их описание

Конструкция	Описание конструкции
	Конструкция накидки с рукавами, состоящими из четырех модулей в ширину. Размеры квадратного модуля в данной конструкции 10*10см. Как видно из рисунка изделие стало шире базовой конструкции на 4см по полочке, спинке и рукавам, что подойдет так же на 48 размер.

	Накидка с рукавами, состоящими из шести модулей в ширину. Размер модуля 10*10см.
	Конструкция накидки без рукавов. Размеры модуля 10*10см. На рисунке наглядно понятно, как будет выглядеть накидка в виде пледа. Ширина пледа получается 60см, длина на данном рисунке 100см, но длина может достигать 260см, в зависимости от роста человека.

Как видно из конструкций, приведенных в таблице 1 все изделия состоят из квадратных модулей и их сборку сможет произвести даже человек, не имеющий опыта пошива плечевого изделия. Комбинирование квадратов разных цветов и рисунков для составления изделия достаточно творческий процесс, если добавить элементы прикладного искусства (декорирования), то получится индивидуальная самобытная вещь.

По конструкциям, приведенным в таблице, был сшит макет, показанный на рисунке 2



Рисунок 2 – Макет, сшитый по модельной конструкции, вид спереди и сзади

На рисунке 3 представлен рукав, ширина которого составляет 40 см, то есть 4 модуля по 10 см

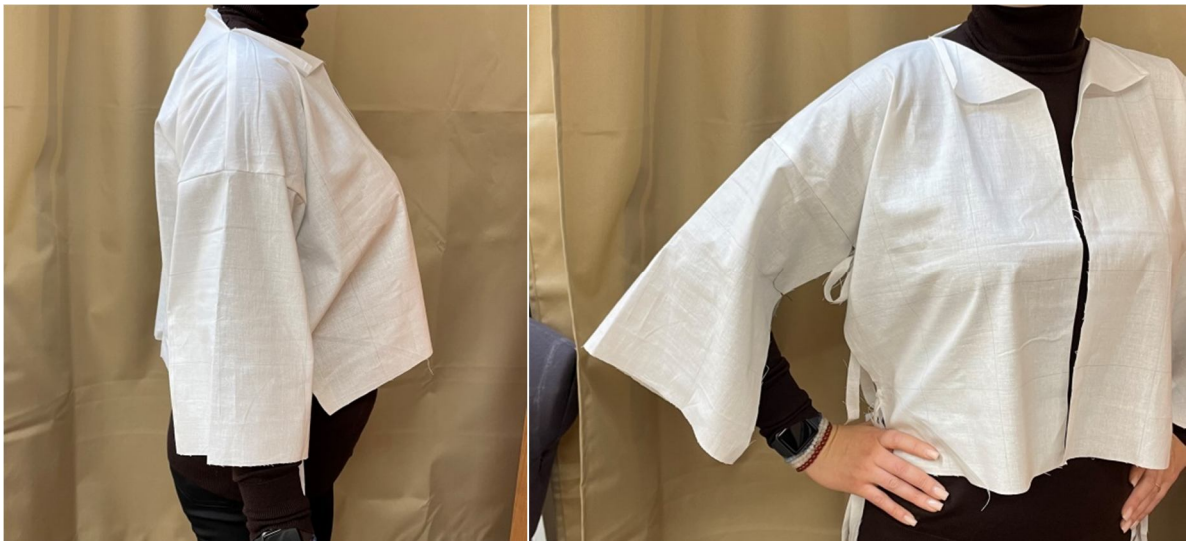


Рисунок 3 – Рукав, ширина которого составляет четыре модуля

На рисунке 4 показан рукав, ширина которого составляет 60 см, то есть 6 модулей по 10 см.



Рисунок 4 – Рукав, ширина которого составляет шесть модулей

Из рисунков 2, 3, 4 готового макета видно, что посадка изделия хорошая, оба рукава смотрятся гармонично.

Сегодня очень важно показывать детям, да и взрослым, как можно использовать уже имеющиеся в наличии вещи, которое в первоначальном виде не пригодны для носки, но могут стать новым изделием, при этом наполненным теплотой рук и творчеством.

Список литературы:

1 Суркова, К. Ю. Три способа: «ресайклинг», «апсайклинг», «репепес» - в чем разница / К. Ю. Суркова // Новации в процессах проектирования и производства изделий легкой промышленности : Материалы I Всероссийской научной конференции с международным участием, Казань, 25–28 апреля 2023 года. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. – С. 320-324.

2. Гаврилова, О. Е. Модульные конструкции в современном костюме как решение актуальных задач экодизайна / О. Е. Гаврилова, Л. Л. Никитина // Костюмология. – 2021. – Т. 6. – № 2.

УДК 687

СОЗДАНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО МЕРЧА СРЕДСТВАМИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОГО СПРЕЯ-АЭРОЗОЛЯ СО СВОЙСТВАМИ СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ ПЛЕНКИ

Студент: Чиж Е.В. (гр.720161)
Научные руководители: к.п.н., доцент Гаврилова О.Е.,
к.п.н., доцент Никитина Л.Л.
Кафедра Конструирования одежды и обуви

Аннотация: Обеспечение базовой безопасности людей – это одна из основных задач социально ориентированного государства. Одним из способов повышения качества обеспечения безопасности людей является наличие функциональных элементов, деталей и средств, соответствующих потребностям. Для эффективной разработки продукта необходимо выявление специфики запросов потенциального потребителя для определения направления разработки и для оптимизации процесса производства. Продукт должен быть универсален и адаптивен. Такой подход позволит сделать шаг вперед в области инженерии одежды и материалов для широкого использования. Всем этим требованиям удовлетворяет разработка способа производства уникального индивидуализированного мерча средствами обработки материалов.

Ключевые слова: безопасность, мерч, потребитель, нанесение, спрей

CREATION OF A UNIQUE INDIVIDUALIZED MERCH BY MEANS OF MATERIAL PROCESSING, THROUGH THE USE OF A LIQUID SPRAY AEROSOL WITH THE PROPERTIES OF A REFLECTIVE FILM

Student: E.V. Chizh (gr.720161)
Scientific supervisors: PhD, Associate Professor Gavrilova O.E.,
PhD, Associate Professor Nikitina L.L.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Ensuring basic human security is one of the main tasks of a socially oriented state. One of the ways to improve the quality of human safety is the availability of functional elements, parts and tools that meet the needs. For effective product development, it is necessary to identify the specifics of the potential consumer's requests in order to determine the direction of development and to optimize the production process. The product must be versatile and adaptive. This approach will make it possible to take a step forward in the field of clothing and materials engineering for widespread use. All these requirements are satisfied by the development of a method for the production of a unique individualized merch by means of material processing.

Keywords: safety, merch, consumer, application, spray

В настоящее время актуально рассматривать создание универсального и адаптивного продукта (состава, который будет прост и удобен в использовании широким кругом потребителей). Потенциальными потребителями могут выступать: люди различных возрастов (дети, подростки, молодежь, взрослый контингент, а также люди преклонного возраста), люди различного социального статуса (школьники, студенты, родители и т.д.), люди различных профессий (офисные служащие, работники социальных служб и промышленного сектора, сотрудники силовых структур и т.д.).

На первом этапе исследования был произведен опрос людей среди широкого круга потребителей. По результатам опроса были выявлены основные требования к функциям продукта (удобство нанесения продукта на материал, удобство эксплуатации обработанной одежды, возможность снятия или повторного нанесения продукта), требования к составу (гигиеничность, износостойкость, доступность, водоотталкивающие свойства), требование к внешнему виду (сбалансированность изделия с нанесенным продуктом в окружающей среде, соответствие модным тенденциям, светоотражающие свойства). [1] Идея для продукта появилась при изучении ассортимента специализированной одежды, где частно используется светоотражающий материал. На основе полученных выводов был подобран формат подходящего продукта – жидкий спрей-аэрозоль со свойствами светоотражающей пленки [2] (например, Moon spray Textile).

Проект создания инновационного спрея-аэрозоля разрабатывается на основе соединения свойств нескольких продуктов. Светоотражающий спрей является воплощением гибрида гипоаллергенной краски и химического состава со свойствами силикона и липкими слоем в месте соединения (наружный слой через некоторое время теряет липкое свойство и становится приятным на ощупь). Данный состав подходит для нанесения на одежду, а также на кожу.

Среди таких спреев наибольшую популярность завоевал Moon Spray Textile. Это разновидность светоотражающей прозрачной краски, которая наносится на внешнюю сторону обуви или одежды, аксессуаров, средств

передвижения. Такое покрытие светится в темноте, чтобы человека было издалека видно. Тогда водитель сможет вовремя отреагировать на пешехода, и избежать возникновения аварийной ситуации. Вещество рекомендуется для использования детьми, когда они возвращаются с учебы в сумерках. Такая ситуация типична для осенне-зимнего периода. светоотражающий спрей для одежды. [3]

Светоотражающий спрей данной марки характеризуется тремя основными свойствами:

Прозрачность покрытия. Textile способен обеспечивать отражение света от тех поверхностей, на которые он был нанесен. Отражения происходит в направлении до источника света.

Смываемость. Для удаления спрея достаточно постирать одежду, на которую он был нанесен, в стиральной машинке. Используется теплая мыльная вода. Также можно использовать разнообразные щетки. Но несмотря на легкость удаления, как обещают производители, спрею присуща стойкость реакции на осадки в виде дождя и снега.

Безопасность. Использование спрея совершенно безвредно для изделия. После его применения не возникают следы и разводы. Обработанные вещи остаются такими же по текстуре и внешнему виду.

Эффективность светоотражающего спрея сохраняется в течение семидневного периода. Устойчивость покрытия будет зависеть от того, какой по текстуре материал поверхности, которую подвергли обработке. Вещество идеально, чтобы наносить его на замшевые и шерстяные материалы. Невысоки показатели стойкости спрея при использовании его на гладкой синтетике.

Выбор продукта в виде спрея-аэрозоля обусловлен крайне удобным форматом при использовании и хранении. Мелкодисперсное распыление с небольшим радиусом покрытия состава позволяет создавать тонкую, прочную и равномерную пленку, что влияет на физические и эстетические характеристики продукта.

Для создания уникального индивидуализированного мерча с использованием данного инновационного спрея необходимо применение шаблонов-трафаретов на клейкой основе, данный способ позволит создавать уникальные, качественные участки с покрытием с ровным и непрерывным контуром. Продукт можно будет наносить в один или несколько слоев, при этом, дальнейшее снятие не будет затруднено, так как в дополнение к спрею-аэрозолю будет разработан состав безопасного раствора для снятия светоотражающей пленки с материала и кожи человека без нанесения вреда поверхностям. Пример существующего мерча для основы шаблонов-трафаретов представлен на рисунке 1. [4]



Рисунок 1 – Пример существующего логотипа для основы шаблонов-трафаретов (мерчи ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Для успешной реализации данной идеи необходимо изготовить образцы нескольких составов светоотражающего спрея-аэрозоля для расширения ассортимента. Изготовить образцы нескольких составов безопасного раствора для снятия светоотражающей пленки с материала и кожи человека без нанесения вреда поверхностям. Необходима разработка универсальной базы современных дизайнов шаблонов-трафаретов на клейкой основе, а также базы «пустых» трафаретов для создания эксклюзивных дизайнов непосредственно потребителем.

Разрабатываемый продукт должен быть доступен по стоимости, чтобы его могли позволить себе люди со средним и низким достатком. Для этого светоотражающий спрей-аэрозоль должен быть разработан и произведен в разных объемах и в нескольких комплектациях (комплектующие: спей-аэрозоль, шаблоны-трафареты, раствор для снятия).

Список литературы:

1. Методы опроса (анкетирование, интервью, беседа) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studfile.net/preview/5356934/page:5, свободный (дата обращения: 19.01.2024)

2. Анализ ассортимента специальной одежды и основных материалов, применяемых при её изготовлении // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Ташпулатов С.Ш. [и др.]. 2023. 3(108). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15129 (дата обращения: 19.01.2024)

3. Светоотражающий спрей: предназначение, особенности использования [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://fb.ru/article/465405/svetootrajayuschiy-sprey-prednaznachenie-osobennosti-ispolzovaniya, свободный (дата обращения: 19.01.2024)

4. КНИТУ / Логотип КНИТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.kstu.ru/article.jsp?id_e=146873, свободный (дата обращения: 19.01.2024)

УДК 685.3

ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ В ОБУВИ С ВЕРХОМ ИЗ ВОЙЛОКА И СУКНА

Студент Чупахина Е. А. (гр. 731-22)
Научные руководители: доцент, к.пед.н. Никитина Л.Л.,
доцент, к.пед.н. Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Интенсивное развитие обувного производства в России значительно расширило ассортимент применяемых материалов для верха обуви. Войлок и сукно – разные материалы, но обладают сходными характеристиками воздухопроницаемости и теплозащитных свойств. И благодаря превосходным свойствам и способностью накапливать и сохранять тепло и отводить излишнюю влагу от стопы войлочная и суконная обувь в настоящее время становится все более популярной. В статье рассматриваются традиции и современность в производстве обуви с верхом из войлока и сукна.

Ключевые слова: обувь, войлок, сукно, эстетические свойства, декорирование.

TRADITION AND MODERNITY IN SHOES WITH FELT AND CLOTH UPPERS

Student: Chupakhina E. A. (gr. 731-22)
Scientific adviser: associate Professor Nikitina L.L.,
associate Professor Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: The intensive development of footwear manufacturing in Russia has significantly expanded the range of materials used for shoe tops. Felt and cloth are different materials, but they have similar characteristics of breathability and thermal protection properties. And due to its excellent properties and the ability to accumulate and retain heat and remove excess moisture from the foot, felt and cloth footwear are currently becoming more and more popular. The article examines traditions and modernity in the production of footwear with felt and cloth uppers.

Key words: footwear, felt, cloth, aesthetic properties, decoration.

Для удовлетворения потребностей современного населения необходимо использовать сырье из натуральных материалов, в том числе, таких как войлок и сукно. Войлок – плотный нетканый текстильный материал из валяной шерсти, который обладает уникально низкой теплопроводностью и достаточно хорошо пропускает воздух. Сукно – ткань из шерстяной или полушерстяной пряжи

аппаратного прядения, на лицевой поверхности которой в результате валяния образован войлокообразный застил, скрывающий рисунок переплетения нитей.

Войлок применим для изготовления обуви как в промышленном масштабе, так и в индивидуальном производстве. Это универсальный материал, который позволяет, с одной стороны, возрождать традиции, с другой – создавать изделия, соответствующие образам будущего [1]. Войлоковаляние – самая древняя техника изготовления изделий из шерсти, которая восходит корнями в народную культуру народов, населяющих территории Урала, Алтая, Башкирии, Киргизии, Казахстана, Бурятии, Карпат, Кавказа, Монголии. Известны также войлоки Перу, Финляндии и Норвегии. Современное войлоковаляние опирается на опыт, накопленный в течение многих веков, активно используя творческие наработки многих поколений [2].

Традиционной зимней обуви на Руси были валенки. Валенки (рисунок 1) – войлочные сапоги из смеси валяной овечьей, коровьей, козьей, кроличьей, верблюжьей и шерсти других животных, или из искусственной шерсти. Считается, что валенки – исконно русская обувь, но не многие знают, что они пришли к нам из азиатских стран во времена нашествия Золотой Орды. Прообразом валенок послужили традиционные войлочные сапоги кочевников Евразии («пимы»), появившиеся еще 1,5 тысячи лет назад.



Рисунок 1 – Традиционные валенки

Среди русских валенок ручного производства наиболее ценны близкие к белому цвету, для придания уникальной бархатистости их поверхность шлифуется пемзой и при необходимости обрабатывается мелом. Валенки могут отделываться вышивкой и аппликацией. Для каждого района России характерны свои виды валенок: в Сибири предпочитают обшитые кожаной тесьмой бурки, подошвы вятских непременно подшиты плотным войлоком, татары украшают валенки тесьмой, бисером или гарусом [3].

Использование войлока для верха обуви имеет целый ряд преимуществ: сочетание хороших гигиенических и теплофизических характеристик, выбор из широкого ассортимента тонкошёрстных войлоков, улучшение эстетических свойств обуви за счёт поверхностной обработки, возможность изготовления

обуви по «затяжной» технологии и, наконец, продвижение русской народной обуви на обувном рынке. [4]

Использование войлока в обувной промышленности связано с производством обуви, обладающей наиболее высокими показателями теплозащитных свойств. Учитывая климатические условия большей части Российской Федерации, новые виды войлочной и суконной обуви с улучшенными потребительскими свойствами могут быть востребованы в больших объемах, благодаря превосходным потребительским свойствам и доступности для широких слоев населения [5].

Однако войлок, имея высокие теплозащитные свойства, обладает недостаточно высокими показателями эстетических свойств. Эстетические свойства обуви актуальны для молодежного ассортимента. Удобная обувь, если она не соответствует современной моде и имеет неэстетический вид, теряет все положительные свойства. Чаще всего бытовая обувь из войлока производится из неокрашенного войлока (рисунок 1). Для повышения эстетических свойств обуви из войлока, его окрашивают в рулоне или используют декорирование деталей верха обуви различными способами, как физико-химическими, так и физико-механическими.

Одним из способов декорирования войлочной обуви является шелкография, т. е. нанесение на поверхность печатного рисунка с помощью печатной формы (трафарета). Однако использование красящих составов для повышения эстетических характеристик может привести к ухудшению гигиенических свойств войлочной обуви.

Современные примеры украшения валенок приведены на рисунке 2. На рисунке 3 – образцы современной обуви, изготовленные из войлока.



а





б





в г

Рисунок 2 – Примеры декорирования валенок: а – вышивкой; б – печатным рисунком или росписью; в – аппликацией; г – окрашиванием



Рисунок 3 – Образцы обуви с верхом из войлока и сукна

Декорирование обуви, одежды и аксессуаров из кожи, ткани, нетканых материалов с помощью гравировки применяли еще в Античной Греции, Средневековье, эпоху Возрождения, эпоху барокко и классицизма. История пирографии раскаленной иглой на войлоке уходит своими корнями в далекое прошлое. Китайские войлочные ковры и монгольские юрты издревле декорировали методом пирографии, который обладает широкими возможностями. Для обуви из войлока в условиях промышленного производства такой метод не является приемлемым по ряду объективных причин: при контактном способе сложно регулировать мощность, с которой производится обработка материалов, низкая производительность обработки в связи с отсутствием оборудования для использования в производстве.

Одним из перспективных способов декорирования деталей верха из войлока может быть бесконтактная лазерная пирография, которая относится к физико-механических способов декорирования. Состояние техники и технологии бесконтактной лазерной пирографии является привлекательным для декорирования обуви с верхом из войлока. Современное оборудование с лазерным модулем позволяет использовать бесконтактный метод декорирования с эффектом выжигания. Однако, использование бесконтактной пирографии может повлиять на ухудшение гигиенических свойств обуви и, в первую очередь, теплозащитных [4].

История использования войлока и сукна для изготовления обуви уходит далеко вглубь веков. Для многих народов, особенно кочевых, войлок был

основным видом текстиля, служившим человеку на протяжении всей жизни. Исследование свойств обуви из войлока, совершенствование технологии ее производства и декорирования до сих пор не теряют своей актуальности. Применение традиционных способов декорирования обуви с верхом из войлока и сукна не позволяет расширить ассортимент и увеличить объем продаж. Лазерная обработка позволит расширить ассортимент войлочной обуви с улучшенными эстетическими свойствами, что повлечет за собой увеличение спроса на обувь с верхом из войлока, привлечение новых покупателей в этот сегмент рынка. Использование лазерной обработкой детали верха обуви из войлока позволяет минимизировать членение конструкции имитацией контуров деталей, перфорации и строчки, тем самым сократить число операций на участках раскроя, предварительной обработки и сборки заготовок войлочной обуви.

Список литературы:

1. Синтез технологий и традиций в современной индустрии моды на примере использования войлоковаляния в дизайне одежды – Современные проблемы науки и образования (сетевое издание) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://science-education.ru/ru/article/view?id=14248, свободный.

2. Авдеева О. Г. Художественное войлоковаляние как современный социокультурный феномен / О. Г. Авдеева, Е. Л. Антонова // Наука. Искусство. Культура. – 2017. – № 1(13). – С. 167-173.

3. Войлоковаляние: традиции и современность – Студенческий научный форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://scienceforum.ru/2012/article/2012001718, свободный.

4. Леденева И. Н. Бесконтактная пирография – как способ улучшения эстетических свойств обуви с верхом из войлока / И. Н. Леденева, Л. Р. Сницар // Дизайн и технологии. – 2020. – № 75(117). – С. 19-24.

5. Симачев Д. Н. Об улучшении эстетических свойств обуви с верхом из войлока / Д. Н. Симачев, И.Н. Леденева. – М.: ВНИИТЭ, Материалы IV Научного форума дизайнеров, 2013.

УДК 687

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫПАДОВ ПОСЛЕ КРОЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Магистрант: Шварцкопф А.А. (гр.722-М1)
Научные руководители: доцент, к.пед.н. Гаврилова О.Е.,
доцент, к.пед.н Никитина Л.Л.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Ресурсы не вечны, жители планеты потребляют больше, чем отдают, поэтому все больше важна экономичность. В легкой промышленности

экономия затрат также необходима. А точнее – рациональное использование выпадов после раскроя на производстве. Разложив лекала, можно оценить получившиеся выпады и сконструировать изделие, которое позволит рационально использовать каждый остаток. Тем самым, можно получить дополнительное оригинальное изделие сверх плана.

Ключевые слова: ресурсосбережение, раскладка, лекала, конструирование, изделие.

RATIONAL USE OF POST-CUT LUNGES IN PRODUCTION

Undergraduate student: Schwarzkopf A.A. (gr.722-M1)
Scientific adviser: associate Professor Gavrilova O.E.,
associate Professor Nikitina L.L.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Resources are not eternal, we consume more than we give, therefore efficiency is important. In the light industry, savings are also needed. Or rather, the rational use of lunges after cutting in production. Having spread out the pattern, we see the resulting lunges and design a product that will fit into them. Thus, we get an additional product.

Keywords: resource saving, layout, patterns, design, product.

В России ежегодно образуется 55-60 млн. тонн отходов, 90% из них направляются на мусорные полигоны и несанкционированные свалки. Уровень переработки в России не более 10%, в то время как в странах Европейского союза перерабатывается до 100% бытовых отходов.

Не оспорим тот факт, что при сжигании текстиля, независимо от состава, выбрасывается в атмосферу углекислый газ, способствуя глобальному потеплению. Синтетические волокна и окрашенные натуральные продукты выделяют дополнительные вредные вещества – побочные продукты сгорания присутствующих в них материалов.

Таким образом, рациональное использование выпадов после кроя текстиля необходимо для уменьшения нагрузки на пункты хранения отходов и снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Одно из перспективных в этом плане направлений – трикотажное производство женское одежды. С развитием использования трикотажного полотна потребители начали привыкать к комфорту и в каждом женском шкафу есть хотя бы одно трикотажное изделие, т.к. полотно тянется и не мешает движениям. Сейчас востребованы трикотажные костюмы, состоящие из толстовки и брюк палаццо.

Ширина полотна футер с начесом трехнитка составляет 185 см. Экономнее раскраивать полотно в разворот, поэтому в статье рассмотрена раскладка лицом к лицу в настилах разворот. (Рис. 1)

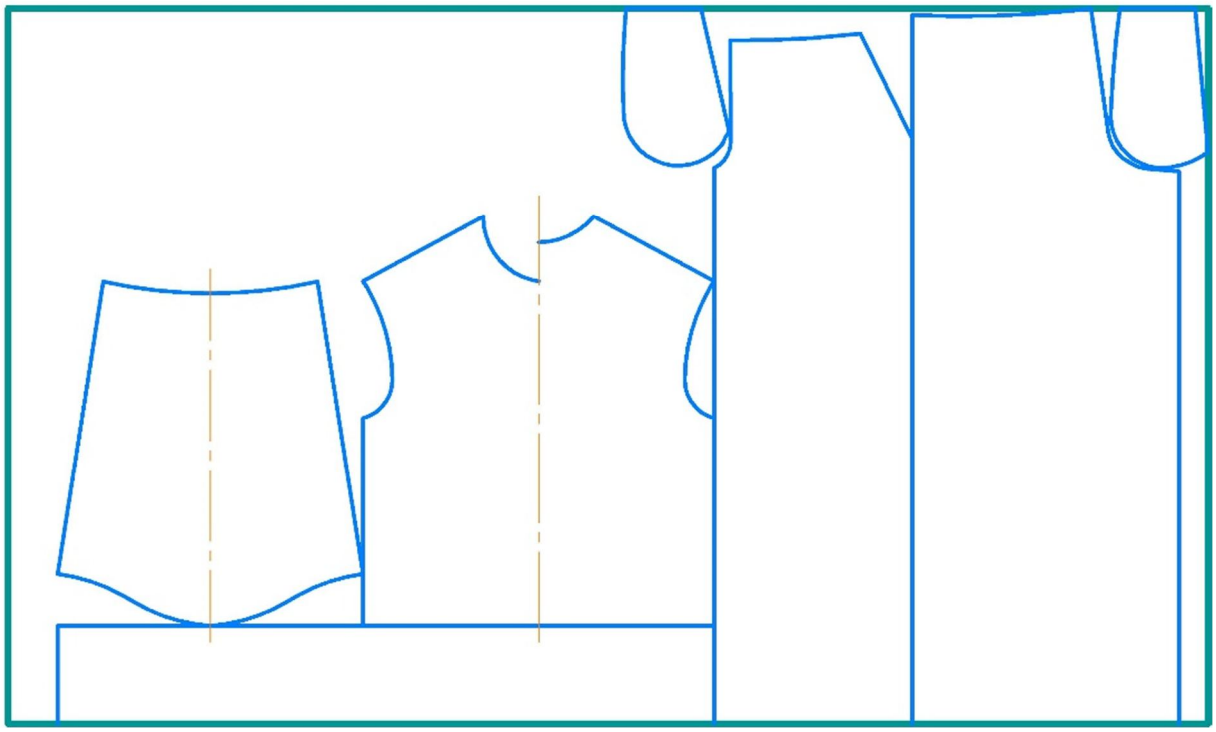


Рисунок 1 – Раскладка лицом к лицу в настиле в разворот

Проанализировав получившиеся выпады (рис.2), можно исходя из них спроектировать изделие, которое поместится.

Таким образом при раскрое двух костюмов, можно получить дополнительную толстовку. А это дополнительный доход для производства и неоценимый вклад для природы.

Получив лекала и можно расположить их в получившихся выпадах. (рис.3) Возможны комбинации в двух цветах.



Рисунок 2 – Выпады из настила

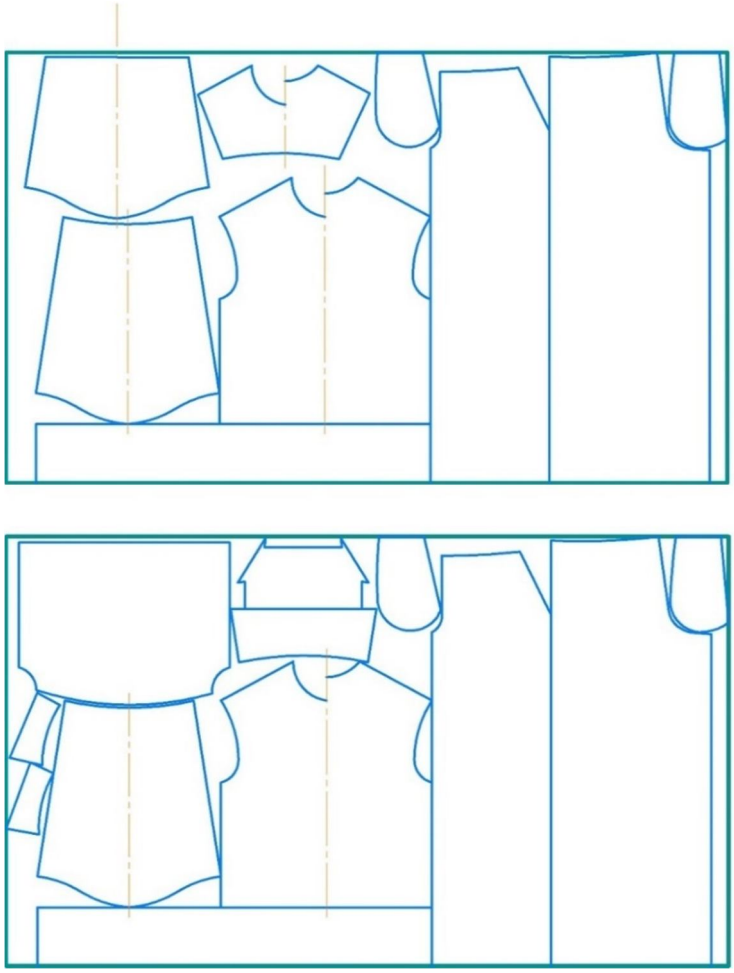


Рисунок 3 – Раскладка с дополнительными лекалами в выпадах

Вариантов таких раскладок может быть очень много, было бы желание их создавать, проектируя дополнительные изделия. Безусловно, такой подход не соответствует условиям массового производства, т.к. раскладка с такими выпадами не могла бы использоваться в массовом производстве. Но в условиях мелкосерийного производства, где зачастую важны сроки исполнения заказа, нет АРНК, САПР, когда приходится осуществлять быстрый раскрой из материалов заказчика, данный подход вполне оправдан.

Список литературы:

1. Савченко Т.С. «Выбор рациональных условий раскроя швейного изделия в массовом производстве» [Электронный ресурс] URL: https://studfile.net/preview/8575827/

2. Антонов И.А., Березина М.Н. Технология изготовления пальто [Электронный ресурс] URL: http://fashionlib.ru/books/item/f00/s00/z0000013/st044.shtml

3. ГОСТ 30166-95 «Ресурсосбережение. Основные положения»

4. Бекк, Н. В. Подход к индивидуализации проектирования изделия в условиях массового производства / Н. В. Бекк // Вестник ДИТУД. – 2001. – №3. – С. 15.

5. Текстильные отходы [Электронный ресурс]. URL: http://legport.ru/articles/24883
6. Переработка текстильных отходов [Электронный ресурс]. URL: http://www.equipnet.ru/equip/equip_33552.html

УДК 677.461/.463

ИСКУССТВЕННЫЕ ВОЛОКНА ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ. РЕГЕНЕРИРОВАННЫЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Студент СПО: Семелёва Д.С. (группа 501)
Научный руководитель: Пудофеева Г.Р.
Казанский технологический колледж

Аннотация: в повседневной жизни нас окружают различные ткани. Из них шьют одежду, изготавливают белье, ткут ковры, обивают мебель, отделывают помещения, используют для изготовления различных изделий. Волокна — это вырабатываемые из природных или синтетических полимеров длинные гибкие нити, из которых изготавливается пряжа и другие текстильные изделия. Волокна, получаемые из органических природных и синтетических полимеров, называются химическими волокнами. В зависимости от вида исходного сырья химические волокна подразделяются на синтетические и искусственные. Исходным материалом для получения большинства типов искусственных волокон является целлюлоза. Она весьма распространена в растительных материалах и никогда не встречается в чистом виде.

Ключевые слова: целлюлоза, волокно, регенерация, текстиль, древесина.

ARTIFICIAL FIBERS FROM CELLULOSE. REGENERATED CELLULOSE FIBROUS MATERIALS

SPO student: Semeleva D.S. (group 501)
Scientific supervisor: Pudofeeva G.R.
Kazan Technological College

Abstract: in everyday life, we are surrounded by various fabrics. Clothes are sewn from them, linen is made, carpets are woven, furniture is upholstered, rooms are decorated, and used to make various products. Fibers are long flexible filaments produced from natural or synthetic polymers, from which yarn and other textile products are made. Fibers obtained from organic natural and synthetic polymers are called chemical fibers. Depending on the type of feedstock, chemical fibers are divided into synthetic and artificial. The starting material for the production of most

types of artificial fibers is cellulose. It is very common in plant materials and is never found in its pure form.

Key words: cellulose, fiber, regeneration, textile, wood.

Целлюлоза (фр. cellulose от лат. cellula "клетка ") – $[C_6H_{10}O_5]_n$. Из большого числа растительных материалов практическое значение для выделения целлюлозы получили хлопковый пух и древесина (в основном ель). В настоящее время около 80% общего количества искусственного шелка вырабатывается по вискозному способу, 17-16% по ацетатному и только 3-4% - по медноаммиачному способу (волокно из регенерированной целлюлозы производится в промышленных масштабах также путем растворения целлюлозы в концентрированном медноаммиачном растворе (CuSO4 в NH4OH) и формования из полученного раствора волокна в кислотной осадительной ванне. Такое волокно называется медноаммиачным.).

Целлюлозные волокна составляют волокна с эфиров или сложных эфиров целлюлозы, который может быть получен из коры, древесины и листьев растений, или из других растительных материалов.

Основные области применения целлюлозных волокон - в текстильной промышленности, в качестве химических фильтров и в качестве композитов для армирования волокон, из-за их сходства по свойствам с инженерными волокнами, что является еще одним вариантом для биокомпозитов и полимерных композитов.

Натуральные целлюлозные волокна по-прежнему распознаются как полученные из части исходного растения, потому что их обрабатывают ровно столько, сколько необходимо для очистки волокон перед использованием. Наличие линейных цепей из тысяч соединенных вместе единиц глюкозы обеспечивает образование значительных водородных связей между OH-группами в соседних цепях, в результате чего они плотно упаковываются в целлюлозные волокна. В результате целлюлоза практически не взаимодействует с водой или любым другим растворителем. Например, хлопок и древесина полностью нерастворимы в воде и обладают значительной механической прочностью. Поскольку целлюлоза не имеет спиральной структуры, подобной амилозе, она не связывается с йодом с образованием окрашенного продукта. Поскольку натуральные волокна образуют водородные связи между длинными цепями, они обладают необходимой жесткостью и прочностью.

Промышленные целлюлозные волокна получают из растений, которые перерабатываются в целлюлозу, а затем экструдируются теми же способами, что и синтетические волокна, такие как полиэстер или нейлон.

Волокна на основе целлюлозы бывают двух типов: регенерированная или чистая целлюлоза, полученная медно-аммониевым способом, и модифицированная целлюлоза, такая как ацетаты целлюлозы.

Регенерированные целлюлозные волокна получают методом мокрого прядения. Основой для этого процесса является высоковязкая жидкость,

экстрагируемая из целлюлозного материала, ксантогенат. В процессе мокрого прядения нить вытягивается путем введения ксантогената в стабилизированную ванну с HSO_4. Таким образом, H_2SO_4 вступает в реакцию с Na_2SO_4, в результате образуются отходы (сульфат натрия), либо перерабатываются в H_2SO_4 в дополнительном процессе. Свойства волокна и пряжи определяются настройками в процессе волочения, промывки и нанесения смазочных материалов. Вискозу применяют в качестве нитевидной пряжи или разрезают на штапельные волокна. Аналогичные процессы осуществляются для целлюлозных материалов другого происхождения.

Различные типы регенерированных целлюлозных волокон — вискозные (может использовать древесину в качестве источника целлюлозы, тогда как другие способы получения вискозы требуют использования целлюлозы без лигнина в качестве исходного материала), модальные (разновидность искусственного шелка, но сделанная из особо высококачественной целлюлозы) или лиоцелловые (процесс начинается с целлюлозы и включает сухое струйное прядение.) — различаются по таким свойствам, как степень кристалличности, молекулярная ориентация и адсорбционные свойства воды и красителей.

Целлюлоза может быть регенерирована в текстильные волокна путем растворения, а затем осаждения в нити. Процесс производства вискозы и лиоцелла является двумя основными. Целлюлозу можно регенерировать в текстильные волокна путем растворения, а затем осаждения в нити. Вискоза и лиоцелловый процесс - это два основных способа регенерации целлюлозного волокна, и принцип в обоих, по сути, один и тот же: целлюлозное сырье из древесной массы растворяется в агрессивной ванне и химически модифицируется с образованием прядильной смеси. исходное сырье из древесной массы растворяют в агрессивной ванне и химически модифицируют с образованием формовочной смеси. Затем раствор закручивается в ванну с осадителем и затем переходит к образованию нитевидных или штапельных волокон. Регенерированные целлюлозные волокна обладают физическими и химическими свойствами, аналогичными хлопку, и поэтому находят применение там, где желательна водопоглощающая способность и комфорт, близкий к кожному.

Регенерированные целлюлозные волокна также могут быть изготовлены из одежды после потребления. Как правило, волокна, полученные в результате механической переработки, имеют более низкое качество, чем первичные волокна. Низкая устойчивость волокон к загрязнению является проблематичной, учитывая высокую распространенность смесовых тканей, попадающих в поток отходов после потребления. В идеале решения для механической переработки текстильных материалов требуют высокой чистоты исходного сырья. Учитывая, что при механической переработке цвет одежды не меняется, ее приходится сортировать вручную по группам цветов, что увеличивает трудозатраты на процесс.

Альтернативой является химическая переработка текстильных отходов, при которой с точки зрения технологического процесса химическая переработка

расщепляет волокна на их химические строительные блоки, а затем восстанавливает их в новые волокна неотличимого или даже превосходящего качества. В настоящее время хлопок и полиэстер в составе мононитей и смесей из поликоттона являются наиболее часто используемыми типами волокон в одежде и домашнем текстиле.

Новые разработки регенерированных волокон становятся все более технически совершенными и используются в защитной одежде и дышащих тканях, а также в изделиях медицинского назначения.

Список литературы:

1. Устойчивое производство регенерированных целлюлозных волокон [электронный ресурс] URL: https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/regenerated-cellulosic-fibre;

2. Вискоза [электронный ресурс] URL: https://alphapedia.ru/w/Viscose;

3. Целлюлоза [электронный ресурс] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Cellulose_fiber.

УДК 677

КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Студент: Шакирова Л.М. (4311-41)
Научный руководитель: к.т.н. доцент Антонова М.В.
Кафедра технологии химических и натуральных волокон и изделий

Аннотация: В статье рассматриваются области применения поливинилацетата в текстильной промышленности. Описывается полимерная композиция для модификации текстильных лент, придающая устойчивость полипропиленовым лентам к распушению.

Ключевые слова: состав, ПВА, текстильная отрасль, функциональные свойства.

POLYVINYL ACETATE-BASED COMPOSITIONS FOR THE TREATMENT OF TEXTILE MATERIALS

Undergraduate student: Shakirova L.M. (4311-41)
Scientific adviser Candidate of Technical Sciences associate professor Antonova M.V.
Department of Technology of chemical and natural fibers and products

Abstract: The article deals with the applications of polyvinyl acetate in the textile industry. It describes polymer composition for modification of textile tapes, which imparts resistance of polypropylene tapes to fluffing.

Key words: composition, PVA, textile industry, functional properties

Разработка функциональных составов для текстильной отрасли на основе российского сырья является актуальной в нашей стране. В настоящее время наблюдается спрос на инновационные материалы, которые обладают различными функциональными свойствами. Инновационные составы для обработки текстильных материалов обеспечивают не только улучшение качества текстильных изделий, но также добавляют новые функциональные свойства. Они могут быть разработаны для обработки различных типов текстиля, включая натуральные и синтетические волокна, такие как хлопок, шерсть, лен, полиэстер, нейлон и другие. Обработка этих материалов специальными композиционными составами позволяет усилить их свойства и добавить новые функциональные возможности.

Одним из широко применяемых полимеров для создания композиций в текстильной промышленности является поливинилацетат.

Поливинилацетат (ПВА) представляет собой синтетический водорастворимый полимер, получаемый омылением поливинилового спирта. ПВА биоразлагаемый материал, который обладает следующими характеристиками: прозрачностью, хорошими механическими и термическими свойствами и низкой токсичностью. ПВА применяется в трех основных формах: в водных растворах используется в качестве коллоидного раствора для дисперсионной полимеризации и в качестве реагента для приготовления эмульсий, клеев и покрытий, особенно в текстильной и бумажной промышленности; в твердой форме используется в виде пленок и фольги, обычно используемых для упаковки; используется в виде волокон [2].

В текстильной промышленности ПВА может использоваться для клеевых композиций, аппретирующих составов и в качестве разделителя форм или при ламинировании [3].

Авторами [4] исследована полимерная композиция для формирования слоистого текстильного материала, используемого в качестве текстильных настенных покрытий. Состав использован в качестве связующего для соединения текстильного полотна и флизелиновой (бумажной) основы. В качестве основных компонентов выбраны поливиниловый спирт (ПВС) и ПВА.По результатам данных исследований выбрано связующее следующего состава: 55 % поливинилацетатной дисперсии и 30 % поливинилового спирта и 15% пластификатора. Состав выбран сходя из требований к жесткости и уровню прочности клеевого соединения.

При создании композиционных материалов на текстильной основе,ПВА применяется в качестве связующего. Так, в работе [5] этот полимер применяют для склеивания коротковолокнистых текстильных отходов, которые выступают в качестве наполнителя.

В данной работе рассматривается возможность применения поливинилацетата для модификации текстильных материалов технического назначения.

В качестве объектов исследования выбраны ленты полипропиленовые технические ТУ 2245-028-05766623-03. Недостатком таких лент является быстрая потеря товарного вида, ввиду использования многофиламентной нити, которая имеет свойство распушаться. Для устранения этого недостатка, проводилась обработка лент специальными клеевыми составами.

В качестве клеевых составов использовали клей на основе поливинилового спирта (ПВС) и поливинилацетата (ПВА) в различных пропорциях и концентрациях.

Оценку устойчивости лент к распушению проводили воздействиемленты липучки (крючковой стороной) и испытанием на истирание на приборе ПОМ-5.

Эксперимент проводили следующим образом: текстильные ленты пропитывали клеевыми составами и сушили при комнатной температуре. Затем проводили исследование устойчивости поверхности ленты к воздействию застежки. Оценку устойчивости поверхности лент к распушению оценивали визуально по наличию на их поверхности клочков волокон.

Аппретирование композицией на основе ПВА и ПВС способствует сохранению целостности волокон мультифиламентной полипропиленовой нити.

Установлено, что наиболее лучшее скрепление волокон полипропиленовой ленты достигается с применением композиции, полученной смесью ПВС(30м.ч) и ПВА(60 м.ч.), а также пластификатора (10 м.ч.).

Список литературы:

1. Инновационный текстиль – [Электронный ресурс]: сайт «http://promvest.info». – Режим доступа: свободный.

2. O. Alonso-López, S. López-Ibáñez, R. Beiras Assessment of toxicity and biodegradability of poly (vinyl alcohol)-based materials in marine water Polymers, vol. 13 (21) (2021), p. 3742

3. Tereza Šubrová et all. Development of novel eco-friendly polyvinyl alcohol-based coating for antibacterial textiles, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, Volume 680,2024,132719, ISSN 0927-7757, https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2023.132719.

4. Ясинская Н.Н. Композиционные текстильные материалы: монография / Н. Н. Ясинская, В. И. Ольшанский, А. Г. Коган. – Витебск: УО «ВГТУ», 2015. – 298 с.

5. Антонова М.В., Создание композиционного материала на основе коротковолокнистых текстильных отходов / Вестник технологического университета. 2023, т.26, в.6, с.15-19.

УДК 621.793

ОДЕЖДА-ТРАНСФОРМЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Студент Салихова.А.А.(731-41)
Научный руководитель Гаврилюк Екатерина Юрьевна
Кафедра «Материалов и технологий легкой промышленности»

Аннотация: В статье рассматривается технология изготовления трансформируемой одежды для людей. Одну деталь костюма можно преобразовать в другую, что дает возможность создавать множество вариантов собственного наряда в разных стилевых решениях, создавать неповторимый образ и оставаться стильной в любой ситуации. Покупатель, приобретая одну трансформируемую одежду, фактически, обретает несколько изделий схожих друг с другом по материалу и цветовому сочетанию, но различных по ассортименту и предназначению. Производитель же, разрабатывая и выпуская одежду на основе целого трансформируемого куска ткани, приобретает существенную выгоду за счет экономии материала, т. к. отходы используемого материала в данном случае почти отсутствуют. Трансформируемое изделие всегда актуально за счет своей многообразности и срок его использования продлевается.

Ключевые слова: трансформируемая одежда, деталь одежды, экология.

TRANSFORMER CLOTHES IN TODAY'S WORLD

Post-graduate student: Salikhova A.A.
Department of Materials and Technologies of Light Industry

Abstract: The article deals with the technology of making transformable clothes for people. One part of the costume can be transformed into another, which makes it possible to create many variants of your own outfit in different styles, to create a unique image and stay stylish in any situation. Buyer, buying one transformable clothes, in fact, gets several products similar to each other in material and color combination, but different in range and purpose. The manufacturer, developing and producing clothes on the basis of a whole transformable piece of fabric, acquires a significant benefit by saving material, because the waste of used material in this case is almost absent. The transformed product is always relevant due to its versatility and its useful life is prolonged.

Key words: transformable clothing, clothing detail, ecology

Как хочет одеваться любой человек? Конечно же, стильно, оригинально, комфортно, удобно. Мечта большинства людей – иметь одежду на все случаи жизни,

Что такое одежда-трансформер? Это предметы гардероба, специально созданные так, чтобы можно было путем нехитрых манипуляций, преобразовывать их в другие . Созданием изделий-трансформеров в настоящее время занимаются такие дизайнеры, как Хуссейн Чалаян, Ёдзи Ямамото, Донна Каран, Мартин Маргиела, Гарет Пью и др.

Как же происходит трансформация? Одна форма одежды превращается в другую. К примеру, изменяется длина изделия либо же преобразовывается его элемент.

В моделях-трансформерах присутствуют съемные детали: отделяемые манжеты, воротники, нагрудники, части штанин, навесные карманы, отделяемые бока жилета и др. Детали одежды могут завязываться, заплетаться, складываться, загибаться.

Элементы одежды сжимаются либо растягиваются, отделяются либо присоединяются, свертываются, фиксируются, исчезают либо появляются, совмещаются, вкладываются, переставляются и др.

Одежду-трансформер изготавливают из эластичных тканей. Выкройки самые элементарные – это может быть просто прямоугольник с рукавами. Крой ее – самый простой, а различные элементы бесформенны. Их можно переворачивать вверх ногами, перезавязывать, например, шарфы, палантины, трансформировать в различные сарафаны или кофты.

Какие крепления используют? Кнопки, шнуровки, пуговицы, липкие ленты, застежки «молния» различной конфигурации, крючки, завязки, карабины, пряжки, шнуры-резинки и др. Регулярно меняя те или иные детали одежды, человек получает возможность создавать множество вариантов собственного наряда в разных стилевых решениях, создавать неповторимый образ, оставаться красивой в любой ситуации. Трансформируемую модель можно использовать в течении многих лет благодаря ее многообразности. При проектировании моделей одежды применение различных вариантов трансформации позволяет повысить универсальность, расширить их мультифункциональные способности и уменьшить расходы на их приобретение

Для кого подходит одежда-трансформер

1. Для будущих мам

Модели разрабатывается для будущих мам, у которых за короткое время существенно меняется фигура. С помощью специальных приемов одежда обеспечивает удобство и отсутствие сдавливания.

2. Для детей ,подростков

Дети растут, как говорится, не по дням, а по часам. К примеру у грудничков есть комбинезоны-трансформеры, где нижнюю часть из штанин можно превратить в мешочек. В гардеробе подростков от 7 до 14 лет необходимо иметь достаточное количество вещей для его комфортного роста.

4. Для людей с ограниченными возможностями и медицинских работников

Люди с ограниченными возможностями – категория, которой хочется

максимально облегчить их ежедневный уход за собой. Таких людей в мире не так уж мало – 15-18%.

Одежда для инвалидов-колясочников должна быть не только красивой, но и удобной. Она позволит самостоятельно надевать или снимать одежду тем, кому требуется помощь. Одежда, которая раскладывается в коляске, а затем, в положении сидя, застегивается на себе, обеспечит комфорт и удобство.

Максимально удобной должна быть одежда для людей с ДЦП, которым

сложно координировать движения. Модели-трансформеры, в которых одни элементы облегают и фиксируют тело, а другие создают объем, помогут скрыть физические недостатки.

Медицинская одежда, например, брюки, которые можно снять с

помощью разъединения боковых швов, позволяет переодеться при наименьшем контакте и беспокойстве пациента.

5. Для категорий людей спец. назначения

Одежда для категории людей спец. назначения – жилеты для спасателей, рыбаков, охотников, бойцов, для спорта и туризма. Она имеет различные крепления, карманы, которые можно добавить, снять в зависимости от ситуации и профессиональных требований. Часто такие изделия хорошо продуманы, поскольку над ними плодотворно поработали дизайнеры, подготовив одежду для определенных целей.

6. Для всех желающих, кому нравится быстро менять свой образ

Одежда подойдет для всех тех, кому по душе изменчивость, универсальность, новые веяния.

Какие вопросы решает одежда-трансформер

1. Позволяет легко менять образ.

2. Облегчает повседневные хлопоты

3. В путешествие с легкой сумкой

4. Многофункциональность – использование одежды в различных

ситуациях.

5. Экономит бюджет

На сегодняшний день существует большое количество патентов

полезных моделей, ориентированных на трансформируемую одежду, которые постоянно дополняются и совершенствуются. Множество разработок в этой области принадлежат как российским, так и зарубежным правообладателям.

Некоторые из изобретений – одно изделие, которое при трансформациях превращается в большое количество функционально различных предметов одежды или аксессуаров. Некоторые патенты предлагают ограниченное число (не более 2-3х) элементов гардероба, формируемых из одного изделия.

Трансформируемые элементы одежды, превращающиеся в аксессуары,

достаточно часто встречаются в патентной практике, отличаясь лишь способами креплений, видоизменений и пр., также часто предлагаются видоизменения головных уборов, сумок и других съемных элементов одежды.

Современное общество сталкивается с рядом проблем, связанных с экологическими и социальными вопросами производства и потребления одежды. В этом контексте актуальной становится тема одежды-трансформера, которая может оказать положительное влияние на экологию и решить некоторые проблемы, связанные с модой и потреблением.

Одежда-трансформер может принести значительные выгоды для экологии. Во-первых, она способствует уменьшению потребления одежды, так как одна вещь может заменять несколько разных. Это снижает количество производства и выбросов отходов в окружающую среду. Во-вторых, одежда-трансформер может быть изготовлена из экологически чистых материалов и использовать устойчивые технологии производства.

Вывод. Одежда-трансформер представляет собой инновационное решение для экологических и социальных проблем в сфере одежды. Она способна снизить потребление и производство одежды, а также предоставить преимущества в различных сферах жизни. Ее потенциал может быть максимально реализован при внедрении новых материалов и технологий производства, а также поддержке со стороны общества, бизнеса и правительства.

Дальнейшие исследования на эту тему могут включать более детальное изучение рынка одежды-трансформера, анализ его экологического и социального влияния, а также разработку новых материалов и технологий для ее производства. Такие исследования помогут повысить понимание потенциала одежды-трансформера и способствовать развитию экологически и социально ответственной моды.

Список литературы:

1.Петушкова Г.И., А.Ю.Манцевич Разработка трансформируемой одежды элементарного кроя (ТОЭК). Учебное пособие. Москва, МГУДТ, 2012г.

2. Сильчева Л.В. Современные подходы к проектированию трансформируемой одежды. ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса».

3. https://www.miloserdie.ru/article/odezhda-dlya-invalidov-vozmozhnosti-ne-ogranicheny-2/ (дата обращения: 15.01.24);

4. http://archive.taday.ru/text/2129212.html (дата обращения: 15.01.24);

5.http://www.fondnashideti.ru/content_ru/odezhda_dlya_invalidov_vozmozhnosti_ne_ogranicheny (дата обращения: 16.01.24);

6. http://wlooks.ru/svadebnye-platya/transformer/ (дата обращения: 16.01.24);

УДК 684.4

ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИЗАЙНА МЕБЕЛИ-ТРАНСФОРМЕРА

Студент: Стеблева М.В. (722-МЗП)
Научный руководитель: к.п.н. доцент Тухбатуллина Л.М.
Кафедра Дизайна

Аннотация: в ходе исследования проведен анализ эстетических и эргономических аспектов дизайна мебели-трансформера, выявление влияния этих факторов на привлекательность и комфорт использования. В исследовании были использованы следующие методы: обзор научной литературы отечественных исследователей, специализировавшихся в данном вопросе, анализ существующих моделей мебели-трансформеров с учетом требований пользователей [1]. Выявлено, что успешный дизайн мебели-трансформера должен учесть не только эстетические предпочтения, но и обеспечить максимальный комфорт в использовании через умелое сочетание форм, цветовых решений, удобства трансформации и адаптации к различным сценариям использования.

Ключевые слова: Эстетические и эргономические аспекты, дизайн, мебель, трансформер, комфорт, использование.

AESTHETIC AND ERGONOMIC ASPECTS OF TRANSFORMER FURNITURE DESIGN

Student: Stebleva M.V.
Scientific adviser: Candidate of Pedagogical Sciences Docent Tukhbatullina L.M.
Department of Design

Annotation: In the course of the study, an analysis of the aesthetic and ergonomic aspects of the design of transformer furniture was carried out, revealing the influence of these factors on the attractiveness and comfort of use. The following methods were used in the study: a review of the scientific literature of domestic researchers specializing in this issue, an analysis of existing models of furniture transformers, taking into account the requirements of users. It is revealed that a successful design of transformer furniture should take into account not only aesthetic preferences, but also ensure maximum comfort in use through a skillful combination of shapes, colors, convenience of transformation and adaptation to various use scenarios.

Key words: Aesthetic and ergonomic aspects, design, furniture, transformer, comfort, usage.

В современном мире дизайн мебели-трансформера становится ключевым направлением, объединяя эстетические и эргономические аспекты. Наше исследование направлено на изучение привлекательности и комфорта использования мебели-трансформера, выявление факторов, влияющих на их восприятие и практический опыт применения [2].

С увеличением значимости мебели в повседневной жизни возрастает важность создания дизайна, который сочетает в себе эстетику и функциональность. Мебель-трансформеры предлагают уникальные возможности оптимизации пространства, исключая необходимость компромисса между красотой и практичностью [3].

В исследовании были использованы следующие методы:

- обзор научной литературы отечественных исследователей, специализировавшихся в данном вопросе, таких как: Барышева В.Е., 1992, Базилевский А.А., 2006, Михайлов С.М., 2011, Кузнецова Г.Н.,2011 и др.;
- анализ существующих моделей мебели-трансформеров с учетом требований пользователей;

Целью нашего исследования является - анализ эстетических и эргономических аспектов дизайна мебели-трансформера, выявление влияния этих факторов на привлекательность и комфорт использования.

Исследование выявило ряд ключевых элементов дизайна мебели-трансформера, которые существенным образом влияют на привлекательность и комфорт ее использования [4].

В первую очередь, формы представляют собой важный аспект, определяющий эстетическое восприятие мебели. Современные тенденции в дизайне мебели-трансформера подчеркивают значение гармонии линий, геометрии и общей композиции, создавая продукты, которые не только функциональны, но и визуально привлекательны [5].

Цветовые решения также играют ключевую роль в определении эстетического восприятия мебели-трансформера. Выбор палитры влияет не только на общую стилистику, но и на визуальное восприятие пространства, в котором размещена мебель. Исследование выделяет важность сочетания цветов, создающих гармонию и подчеркивающих функциональные элементы мебели-трансформера [6].

Удобство трансформации является еще одним значимым аспектом. Исследование подтверждает, что пользователи ценят легкость и интуитивность процесса трансформации мебели. Это включает в себя использование инновационных механизмов, минимизацию усилий при переходе от одной конфигурации к другой и обеспечение безопасности в процессе использования [7].

Адаптация к различным сценариям использования также выделяется в исследовании. Это включает возможность приспособления мебели-трансформера к различным размерам помещений, а также к изменяющимся потребностям пользователей [8]. Гибкость в функциональности мебели-трансформера демонстрирует его универсальность и способность адаптироваться к разнообразным сценариям использования в современной жизни [9].

Таким образом, результаты исследования подчеркивают, что успешный дизайн мебели-трансформера должен учесть не только эстетические предпочтения, но и обеспечить максимальный комфорт в использовании через умелое сочетание форм, цветовых решений, удобства трансформации и адаптации к различным сценариям использования [10].

Список литературы:

1. Рунге В.Ф. Эргономика в дизайне среды / Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. – М.: Архитектура-С, 2016. – 328 с.

2. Lectures in Ergonomics: Focus on environment and human performance / Ajediran Bello. – LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 64 p.

3. Митина Н. Дизайн интерьера: практическое руководство / Митина Н. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 304 с.

4. Шкиль О.С. Основы эргономики в дизайне среды. Часть I: Учебное пособие / О.С. Шкиль. - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2010. - 164 с.

5. Джоуль Фажардо. Дизайн квартир / АСТ, Астрель, ОГИЗ, 2015. – 800 с.

6. Даниэле Бониколини. Создание интерьеров. Стиль и комфорт. – М.: РИП-Холдинг, 2014. – 270 с.

7. Ergonomics in Design: Methods and Techniques / Marcelo M. Soares, Francisco Rebelo. – CRC Press, 2016. – 532 p.

8. Human Factors and Ergonomics Design Handbook / Barry Tillman, David J. Fitts, Rhonda RoseSundholm, Peggy Tillman, Wesley E. Woodson. – McGraw-Hill Education - Europe, 2016. – 896 p.

9. Хорошилова В.О. Использование возможностей системы «Умный дом» при создании дизайн-проектов современных объектов жилой среды // Технологии XXI века: Проблемы и перспективы развития: Сборник статей международной научно-практической конференции, 10 декабря 2016 г., Пермь. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – 243 – 246с.

10. Алексеев П.Г. Основы эргономики в дизайне: Учебно-методическое пособие. ГОУ ВПО СПбГТУРП. – СПб, 2010. - 69 с.

УДК 745.531

РАЗРАБОТКА КОЖАНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЭКОКОЖИ

Грачева А. А. (гр. 722-м3м)
Научный руководитель: доцент Гарифуллина Г.А.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: В статье рассмотрены основные аспекты создания и развития экокожи для производства изделий легкой промышленности. Изучаются творческие источники по традиционной кожаной мозаике в декоративно-прикладном искусстве татар и ее интерпретации в современных моделях обуви и сумок из экокожи.

Ключевые слова: экокожа, кожаная мозаика, обувь из экокожи

DEVELOPMENT OF ECO-LEATHER LEATHER PRODUCTS

Gracheva A. A. (gr. 722-м3м)
Scientific supervisor Associate Professor Garifullina G.A.
Department of «Design»

Annotation: The article discusses the main aspects of the creation and development of eco-leather for the production of light industry products. Creative sources on traditional leather mosaic in the decorative and applied art of the Tatars and its interpretation in modern models of shoes and bags made of eco-leather are studied.

Keywords: eco-leather, leather mosaic, eco-leather shoes

На данный момент в современном обществе сложилась ситуация, в которой использование традиционных материалов для изготовления текстильной продукции создает негативный экологический фон. С целью сохранения экосистемы животных и удешевления процесса изготовления продукции была создана экологически чистая кожа. В данной статье будет рассмотрена история создания экокожи, современное положение данной индустрии, а также представлены разработанные эскизы моделей с использованием экокожи.

Экокожа была создана как альтернатива обычной натуральной коже, которая создается из кожи животных. История создания экокожи началась еще в XIX веке, когда впервые были использованы синтетические материалы для производства одежды. Однако, первые экокожи, которые можно было назвать таковыми, были созданы только в XX веке.

Первыми материалами, которые использовались для создания экокожи, были резина и винил. Однако, эти материалы не имели достаточной прочности и быстро выходили из употребления. В 1963 году был изобретен полиуретан,

который стал основой для создания экокожи. Полиуретан имеет высокую прочность, устойчивость к истиранию и погодным условиям.

В 1970-х годах экокожа стала популярной среди модельеров и производителей одежды, так как позволяла создавать модные и прочные изделия без использования натуральной кожи. В 1990-х годах экокожа стала еще более популярной, так как в этот период началось активное движение в защиту животных и против использования натуральной кожи.

Сегодня экокожа используется для производства многих изделий, включая обувь, сумки, мебель, автомобильные сидения и многое другое. Она имеет множество преимуществ перед натуральной кожей, таких как более доступная цена, легкость в уходе и возможность создания разнообразных дизайнов.

Современное состояние индустрии экокожи можно охарактеризовать как динамично развивающееся и перспективное. В последние годы экокожа стала все более популярной как среди производителей, так и среди потребителей, за счет своих преимуществ перед натуральной кожей.

Одним из главных преимуществ экокожи является то, что ее производство не требует убийства животных и не приводит к негативному воздействию на окружающую среду. Кроме того, экокожа имеет высокую прочность и устойчивость к внешним воздействиям, легко чистится и имеет более доступную цену по сравнению с натуральной кожей.

Сегодня многие известные бренды используют экокожу в своих коллекциях, что способствует ее распространению и увеличению спроса на нее. Также существует множество небольших производителей экокожи, которые предлагают различные типы и текстуры этого материала.

Однако, как и в любой индустрии, существуют и проблемы, связанные с производством экокожи. Некоторые производители могут использовать неэкологически чистые материалы и технологии, что может привести к загрязнению окружающей среды. Кроме того, качество экокожи может существенно отличаться в зависимости от производителя и типа материала, что может привести к недовольству потребителей.

Тем не менее, в целом индустрия экокожи продолжает развиваться и улучшаться, что позволяет надеяться на ее дальнейшее распространение и успех.

Для разработки кожаных изделий из экокожи были взяты за основу работы Наили Кумысниковой - художник театра и декоративно-прикладного искусства.

С 1995 года она осваивает технологию татарской кожаной мозаики и является одной из ведущих художников в этой области. Ее уникальные выставочные произведения отличаются оригинальностью и изысканностью формы, творческой интерпретацией национального орнамента, высоким уровнем исполнения.

Наиля Кумысникова возрождает старинную технологию изготовления бесшовных татарских узорных сапог, мужских «вытяжных» ичигов, многоцветного шва (так называемая «рябиновка»), который в ее изделиях играет

роль самостоятельного элемента декора. На рисунке 1 представлено кожаное полотно в технике татарской кожаное мозаики.



Рисунок 1. – Работа художника Наили Кумысниковой. Панно «Кырлай» Кожа, мозаика. Государственный музей изобразительных искусств РТ

Наиля Кумысникова разрабатывает новый для искусства мозаики из кожи жанр ассоциативно-символических по содержанию и эмоционально насыщенных по колориту настенных декоративных панно (объединяются автором в тематические циклы).

Творчество художницы явилось творческим источником вдохновения при разработке дизайна обуви и сумок из актуального синтетического материала.

Разработаны стилизованные орнаментальные мотивы на основе орнамента казанских татар и работ по коже Н. Кумысниковой, представленные на рисунке 2



Рисунок 2. Мотивы растительного орнамента для кожаной сумки

При разработке изделий были учтены актуальные тенденции в мире моды, благодаря чему продукция ориентирована на длительный спрос. Сапоги «Казаки» имеют классическую форму, выполнены из гладкой экокожи, в основе был использован узор татарской кожаной мозаики. Сумка в стиле винтаж – декоративной частью модели выступают: фасон, на лицевой части сумки располагается орнамент с применением техники татарской кожаной мозаики (Рисунок 3).



а) Эскиз портфеля сумки с национальным татарским орнаментом

б) Эскиз сапог «казаки» с орнаментом в технике кожаной мозаики

Рисунок 3. – Эскизы проектируемых моделей, изготовленных из экокожи. Автор Грачева А. А.

В будущем можно ожидать продолжения развития производства изделий из эко кожи, как важного направления в индустрии моды и текстиля. Кроме того, с развитием интернет-технологий и возросшим интересом к устойчивому развитию, можно ожидать увеличения спроса на экокожу и другие экологически чистые материалы. Это может привести к ускоренному развитию и применению новых технологий и материалов, которые могут помочь улучшить экологические показатели индустрии моды и текстиля в целом. Трансформация национального орнамента в современные мотивы для применения в дизайне обуви элементов традиционной кожаной мозаики для исполнения на экокоже позволяет сохранять национальные традиции декоративно -прикладного искусства казанских татар.

Список литературы:

1. Изделия народных художественных промыслов и декоративно-прикладного искусства Республики Татарстан: каталог. Казань: Мир без границ, 2002режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/004971 (дата обращения: 23.06.2023)

2. Саттарова Л. Казанская узорная кожа / Лилия Саттарова - Москва: Культура и традиции, 2004. - 159 с.

УДК 677.027.5

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ИЛЛЮСТРАЦИИ

Магистр (722-М7): Коломина И.В.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Кумпан Е.В.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: Необычные текстильные иллюстрации орнамента и принта в современном мире задают новые тренды в моде, а также способствуют созданию новых технологий печати. Дизайнеры разрабатывают каждый сезон, новые сочетания цветов и визуал принтов, зачастую возвращаясь к узорам прошлого.

Ключевые слова: домашний текстиль, печать, рисунок, паттерн, гранат.

ANALYSIS OF MODERN TRENDS TEXTILE ILLUSTRATION

Master (722-M7): Kolomina I.V.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Kumpan E.V.
Department of Design

Abstract: Unusual textile illustrations of ornaments and prints in the modern world set new trends in fashion, and also contribute to the creation of new printing technologies. Designers develop new color combinations and visual prints every season, often returning to patterns of the past.

Keywords: home textiles, printing, drawing, pattern, pomegranate.

Учитывая огромное разнообразие товаров текстиля, которое доступно современному потребителю, люди стали все чаще задумываются над тем, подходит ли цветовая гамма постельного белья к общему стилю спальни или как создать капсулу из разных брендов. Капсульная концепция возникла благодаря владелице британского бутика Сюзи Фокс, которая еще в 70-х годах изобрела такой простой способ помочь многочисленным женщинам систематизировать подход к шопингу [1].

При изучении и глубоком анализе актуальных паттернов для повседневной одежды выявлено, что многие авторы текстильных журналов, а также дизайнеры отличительной чертой зимнего сезона 2023-2024 года выделяют необычные узоры и принты. Как пишет интернет-издание «Lenta», стилист Алиса Кравчино,

выделив главные тренды, с которыми точно нужно по экспериментировать художнику по текстилю:

- анималистичный принт, он снова завоевал подиум ~~сердца всех модниц~~, особенно популярна леопардовая расцветка;
- горох, мелкий и крупный, блестящий, асимметричный;
- полоска, тонкая и широкая, может быть диагональной, горизонтальной или вертикальной;
- цветочный принт, мелкие и крупные цветы;
- геометрия и абстракция – различные орнаменты, символы, картины, эффект омбре.

Согласно другим интернет - источникам, с каждым годом, все большую популярность набирают трёхмерные узоры и формы, технология 3D-печати преображает дизайн одежды, позволяя создавать уникальные трёхмерные узоры и формы. Также спросом пользуется одежда с интерактивными элементами, например, световыми или сенсорными вставками [2].

Компания Solstudio Textile Design, которая занимается текстильным дизайном более 7 лет, прогнозируя тренд на осень-зиму 2024-2025 гг. выделила принт под названием «яркая ботаника». Этот тренд в разных источниках ещё называют «цыганским», и представляет собой цветочный принт, который характеризуется крупными цветами, которые могут быть различной техники исполнения, но не абстрактные. Как правило фон принта применяется однотонный яркого цвета, преимущественно яркие оттенки розово-фиолетовой гаммы, зелено-желтый - лайм. Так же обратный вариант, когда яркими становятся сами цветы, а фон белый, либо черный (темный) [3].

Поскольку модные тенденции часто меняются циклически, ожидается, что ткани, когда-то популярные в прошлые десятилетия, вернутся, сочетая очарование прошлых лет с современными обновлениями, чтобы удовлетворить потребителей, ностальгирующих по эстетике прошлых лет. Такие ткани, как вельвет, бархат и принты тай-дай, любимые в 70-х и 90-х годах, могут возродиться в современных интерпретациях. Вельвет, известная своей характерной ребристой текстурой, предлагает уютную и винтажную привлекательность, которая находит отклик у любителей моды, ищущих нотку ностальгии. Металлизированные ткани часто изготавливаются из синтетических материалов, таких как полиэстер, нейлон или спандекс, с добавлением металлической отделки или покрытий для придания им блестящего внешнего вида.

В рамках исследования паттернов и орнаментов в домашнем текстиле, хотелось бы подчеркнуть, что тренды на него, тоже постоянно меняются. По утверждению маркетологов в 2024 году покупатели будут искать в текстиле удобство, функциональность и экологичность. Студия текстильного дизайна «Артлампа» предлагает потребителю несколько ключевых направлений, которые будут в тренде в 2024 году:

1. Минимализм. В 2024 году популярностью будут пользоваться текстильные изделия с минималистичным дизайном. Однотонные или

геометрические узоры, а также пастельные оттенки станут наиболее востребованными. Такие изделия будут привлекать покупателей, которые ценят простоту и чистоту линий в интерьере. Простые формы, нейтральные цвета и минимум декора – все это будет в цене в 2024 году. Простые белые или серые постельные комплекты будут сочетаться с любым интерьером и создавать ощущение уюта и комфорта.

2. Фотореалистичный принт. Фотореалистичный принт животных, птиц и растений теперь используется не только для производства подарков, но также в одежде.

3. Абстрактные принты. В моде и смешение разных фигур, и эффект смазанного рисунка, и наслоение надписей, поэтому дизайнеры дают волю фантазии и применяют самые яркие эпатажные абстракции.

4. Орнаменты. Новшеством будет являться то, что орнаменты на изделиях будут рельефными, словно выполненными из лепнины. Такой принт позволяет почувствовать себя произведением искусства. Выигрышнее всего он смотрится на платьях-колоннах или костюмах. Важно, чтобы узоры были крупными и светлыми и располагались вдали друг от друга.

5. Мелкая полоска. По словам дизайнеров в тренде как вертикальные, так и горизонтальные полоски, и изделия с подобным принтом можно комбинировать между собой, не будет модной ошибкой и приобретение одной вещи сразу с разными видами линий. Волнообразные узоры также актуальны, они и гипнотизируют, и невольно напоминают море [4, 5].

Проанализировав вышеизложенную информацию, в рамках учебного процесса был разработал авторский паттерн с помощью программы Adobe Illustrator, с учетом трендов 2024 года, который можно использовать как на одежде для повседневной носки, так и для домашнего текстиля.

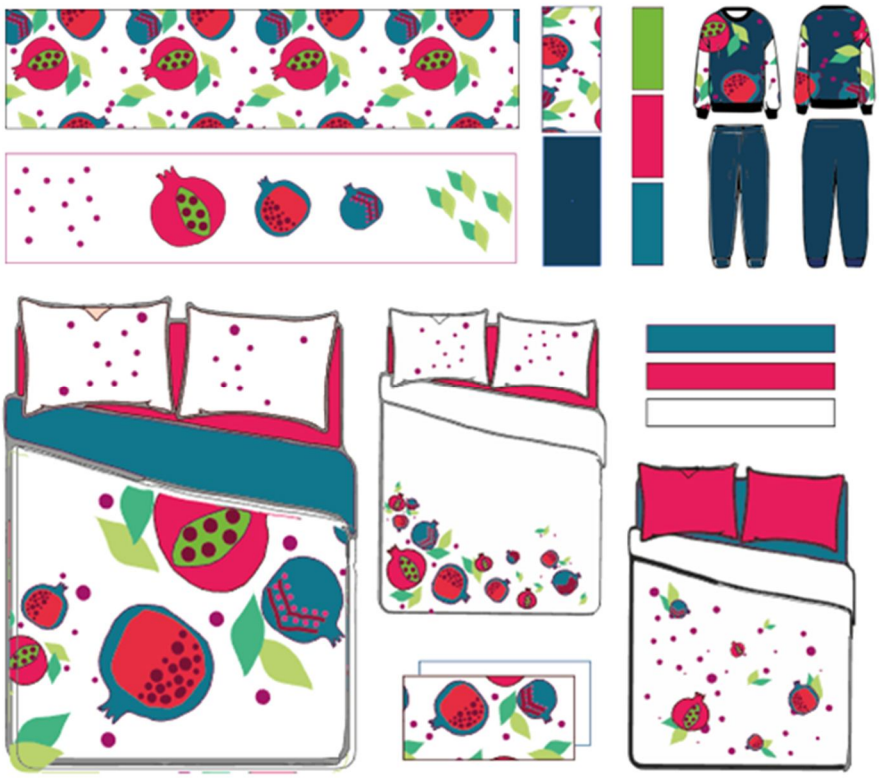


Рис. 1. Дизайн-проект авторского принта для одежды и домашнего текстиля

За основу паттерна взят «гранат», так как изображение этого фрукта всегда популярно и его образ присутствовал на многих текстильных изделиях еще до нашей эры. В древнегреческой традиции плод граната являлся символом плодородия, процветания и супружества, атрибутом богини Геры и атрибутом Деметры – богини возрождения и плодородия. Согласно греческой легенде первое гранатовое дерево посадила богиня Афродита, а золотой гранат на острове Кипр стал символом любви и уз.

Текстильный принт является возможностью самовыражения, так как яркая идея может быть реализована с помощью контрастных оттенков, узоров, свойственных палантинам, цветов или линий. Сегодняшняя практика позволяет увидеть в текстильном рисунке носителя индивидуальности своего обладателя, отражения модных тенденций и технологий, хранителя традиций.

Список литературы:

1. Мода для дома: Топовые тренды женских пижам в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: https://guru.wildberries.ru/article/moda-dlya-doma-topovye-trendy-zhenskih-pizham (дата обращения 08.01.2024).

2. Модные принты 2023/2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: https://print-a-porter.ru/for_designers (дата обращения 08.01.2024).

3. Яркая ботаника. Осень-зима 24/25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: https://studiolampa.ru/catalog (дата обращения 08.01.2024).

4. Какие принты будут в тренде в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: https://graziamagazine.ru/fashion/kakie-printy-budut-v-trende-v-2024-godu/ (дата обращения 08.01.2024).

5. Тренды домашнего текстиля на 2024 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: https://textileoptom.ru/stati/trendy-domashnego-tekstilya-na-2024-god/ (дата обращения 08.01.2024).

УДК 7.03:747

ЕГИПЕТСКИЙ СТИЛЬ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА

Мартынова Ю.Ю. (гр. 7221-72.1)
Научный руководитель: доцент, к.п.н. Муртазина С.А.,
старший преподаватель Залялютдинова Г.Р.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: Древний Египет заложил духовные и эстетические ценности, которые нашли своё место у многих народов и поколений. Элементы египетской культуры применяются и в современном обществе. Дизайнеры часто используют этот стиль для создания изысканного и роскошного образа в интерьере.

Ключевые слова: дизайн, интерьер, египетский стиль, культура, декор.

EGYPTIAN STYLE IN MODERN INTERIOR DESIGN

Martynova J.Y/ (gr. 7221-72.1)
Scientific adviser Associate professor, c.p.s. Murtazina S.A.,
senior lecturer Zalyalyutdinova G.R.
Department of «Design»

Abstract: Ancient Egypt laid down spiritual and aesthetic values that have found their place among many peoples and generations. Elements of Egyptian culture are also used in modern society. Designers often use this style to create an exquisite and luxurious image in the interior.

Key words: design, interior, Egyptian style, culture, decor.

Египетский стиль считается одним из древнейших из всех стилей и наиболее узнаваемых направлений искусства. В современных домах характерные этнические мотивы появились благодаря походам Наполеона на Египет. Многие дизайнеры придерживаются мнения, что каноны египетского стиля стали основой многих существующих направлений [1].

У многих людей египетский стиль непременно ассоциируется с роскошью, золотом, обилием декора, великолепными и богатыми оформлениями. Однако характерная черта и особенность данного стиля в том, что при всей пышности отделки предметы имеют лаконичные формы.

Внутренний интерьер часто строится по такому принципу как симметрия, она является главной чертой. Детали, присутствующие в интерьере, имеют свое четкое место и расположены строго на своих местах. Геометрическая правильность оформляемого помещения, вот еще одна характерная черта египетского стиля. Еще одной привлекательной чертой данного стиля, является простота, которая запрещает использование избытка декоративных элементов, создающий визуальный шум. Элементы самого дизайна подчиняются ритму, при котором ничего не должно противоречить общей концепции [2].

Одними из самых ярких элементов древнеегипетского стиля можно назвать монументальные каменные колоны, верхняя часть которых обычно украшена такими элементами как: стебель лотоса и многочисленные цветы. Из архитектурных особенностей можно упомянуть округлые и плавные переходы между потолком и стенами. Такой прием придает помещению более красивую обтекаемую форму.

Нередко можно встретить ниши, в Древнем Египте они часто служили хранилищем для саркофагов, ритуальных предметов и т.д. В современном дизайне ниши чаще всего выполняют функцию декоративных архитектурных элементов. Обычно в них помещают картины, статуэтки, фигурки.

Дверные проёмы используют как округлой, так и прямоугольной формы с массивными дверями из натуральных материалов. Внутренние перегородки обычно разделяются на два вида: деревянные и каменные, выполненные в виде решёток. Также имеют свою популярность и арочные анфилады, ряда последовательно примыкающих друг к другу пространственных элементов. Они служат в качестве декоративных элементов или заменяют собой межкомнатные двери [3].

Особенности отделки в египетском стиле и цветовая гамма. Многие ошибочно предполагают, что в данном интерьере будет преобладать позолота, серебряные элементы, блестящие детали и поверхности, бронза. Отчасти это правда, но они использовали такие материалы и цветовую гамму для оформления храмов и гробниц, но не домов.

Преобладание натуральных красок – основная цветовая гамма египетского стиля. Это могут быть приглушенные, не кричащие оттенки черного и коричневого, оливкового или терракотового, охра или индиго, цвета, словно выгоревшие под палящим солнцем. Белый цвет традиционно использовали для покраски стен. Нейтральность такого цвета подчеркивает контрастные оттенки, благодаря чему вырисовывается объем и глубина оформления. Альтернативой такого цвета является слоновая кость или цвет египетского хлопка [4].

Оформление интерьера в таком стиле требует и правильного подбора материалов. Природное происхождение в данном интерьере будет преимуществом. Для отделки стен используют кирпич-сырец или натуральные

камни. Но декоративная штукатурка, с имитацией фактуры природных материалов, также имеет место в данном интерьере.

Потолки в египетском интерьере чаще всего простые и однотонные. Временами могут быть окрашены в сходный со стенами цвет. В качестве декоративных элементов используют бордюры, стилизованную под лепнину и молдинги. Обычный белёный потолок также можно дополнительно украсить деревянными балками. Такая конструктивная особенность не противоречит канонам стиля и смотрится очень аутентично.

Хорошо вписывающимся в интерьер напольным покрытием, можно назвать керамогранит с имитацией настоящих каменных полов. Также, для оформления применяются базальт черных оттенков, который с легкостью можно заменить на ламинат или линолеум. Для отделки пола подойдёт и керамическая плитка, однотонная или с традиционным орнаментом [2].

Если говорить о поверхностях в египетском стиле, то глянец здесь будет не уместным. Покрытия должны быть матовыми. В интерьере такого стиля, не используется большое количество дерева, т. к. материал в то время завозился издалека и являлся очень ценным.

Предметы мебели в египетском стиле. Чаще всего мебель имеет простую и функциональную форму. Из декоративных элементов может присутствовать резьбу с небольшим количеством позолоты. Основными предметами мебели являются: массивные диваны и кресла с отделкой из натуральной кожи или геометрическими орнаментами, объемные кровати с высокими спинками, функциональные стулья. Как правило, в таком интерьере присутствуют резные ножки и характерные рисунки.

Еще одной особенностью этого стиля является отсутствие шкафов. Но их заменяют на и комоды и сундуки, добавляя декорированную ручную роспись в золотых и цветастых тонах. В современной интерпретации можно использовать такие деревья как: плетения ротанга, бамбук или иву. Такой ансамбль дополняется коваными элементами и декорами из драгоценностей [4].

Освещение в египетском стиле. В качестве освещения египтяне традиционно использовали факелы, которые могут присутствовать и в современном дизайне, воссоздавая ту самую атмосферу таинственности и уединения с помощью их имитации. Используются светильники на тонких ножках, точечные светильники, бра в виде тех же факелов и напольные торшеры с теплым ненавязчивым и мягким светом. Осветительные приборы – это лаконичность, правильные геометрические формы и чёткие линии. Но также предпочтение можно отдать и лампам с мотивами флористики [3].

Предметы декора в египетском стиле. Подбирая текстиль для интерьера в египетском стиле, помните о том, что конечная цель оформления – единство и целостность дизайна. Декор должен гармонировать с цветовой гаммой и обивкой мебели. Основное условие – натуральные материалы. Для декора окон подойдёт грубоватый лён в сочетании с полупрозрачным тюлем.

Оформление и отделка помещения. Конечная цель оформления – это целостный дизайн, который достигается при помощи деталей, правильно

подобранной цветовой гаммы и конечно же текстиля. Для египетского стиля характерны легкие однотонные ткани с характерными узорами. Предпочтениями будут: лен, шерсть и хлопок.

Органично будут смотреться и тяжелые шторы, украшенные браслетами из драгоценных камней или их имитации. Для декора желательно использовать стилизованную керамическую или глиняную посуду, фрески, напольные вазы, статуэтки, ниши и живые растения. Для еще больше погружения в эту атмосферу, интерьер можно дополнить элементами, олицетворяющими Древний Египет; жук скарабей, существа из мифов и легенд. Однако использование всех декоративных элементов вместе нежелательно. Важно соблюдать чувство меры [5].

Шедевры искусства Древнего Египта потрясают воображение своими размерами, геометрической точностью. Искусству этой эпохи характерны масштабность, в которой можно увидеть уверенность, спокойствие и классическое завершение форм. Для выражения этих идей египтяне использовали «вечные» материалы. И всё это современные дизайнеры интерьера берут за основу для воплощения смелых идей, создания объектов в древнеегипетском стиле.

Список литературы:

1. Иванова А. В., Гоголева Е. С. Культурное наследие Древнего Египта в современном обществе // Юный ученый. – 2021. – № 3.1 (44.1). – С. 25-27.

2. Египетский стиль в интерьере: наследие фараонов [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: https://dzen.ru/a/Wn9BJFgWaU40zMzk (дата обращения 9.01.2024).

3. Современный интерьер с древнеегипетским декором. – 2019. – URL: https://studfile.net/preview/8720181/page:5/ (дата обращения 10.01.2024).

4. Интерьерные украшения в египетском стиле [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: https://remontpl.ru/dizajn-i-dekor/interernye-ukrasheniya-v-egipetskom-stile (дата обращения 10.01.2024).

5. Барташевич А.А. История интерьера и мебели: уч. пособие. – М.: Инфра-М, 2023. – 231 с.

УДК 7.03:74

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ФУТУРИСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ОДЕЖДЫ

Мингулова Л.К. (гр. 7221-72.2)
Научный руководитель: доцент, к.п.н. Муртазина С.А.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: Рассмотрена идея внедрения авангардного искусства в моду, а также актуальность применения футуристического творческого метода в

условиях современных тенденций. Проведен анализ футуристичных коллекций различных брендов и Домов моды. Структурированы отличительные особенности футуристичного течения в современном дизайне одежды.

Ключевые слова: дизайн, футуризм, костюм, мода, авангардизм.

USING THE PRINCIPLES OF THE FUTURISTIC TREND IN MODERN FASHION DESIGN

Mingulova L.K. (gr. 7221-72.2)
Scientific adviser Associate professor, c.p.s. Murtazina S.A.
Department of «Design»

Abstract: The idea of introducing avant-garde art into fashion, as well as the relevance of using the futuristic creative method in the context of modern trends, is considered. An analysis of futuristic collections of various brands and fashion houses was carried out. The distinctive features of the futuristic trend in modern clothing design are structured.

Key words: design, futurism, costume, fashion, avant-garde.

Стремительное развитие и скоротечное изменение модных тенденций требует от дизайнеров бесконечный поток вдохновения и выявления модных открытий. Дизайнеры-современники всегда вдохновляются природой окружающей среды, впечатлениями от текущих событий, а также работами деятелей искусства различных эпох.

В 1960 году зарождается новое научно-фантастическое направление в моде – футуризм. Расцвет футуризма приходится на эру «космического десятилетия», время молодежной революции в моде и культуре. В начале XX в. все человечество находилось под влиянием космических открытий, а предсказания писателей фантастики все чаще сбывались [1]. Так общество начало вводить инопланетные краски в повседневный гардероб.

Если в 1910 году футуристы начали полным ходом внедрять своё радикальное движение в будущее, то в 1960-х годах футуризм только начал зарождаться в мире моды как полноценное течение в дизайне одежды. Но даже для постиндустриального общества такая одежда казалась не применимой в обычной жизни, несуразной и чрезмерно дорогой. Но на сегодняшний день ситуация изменилась – футуризм преобразовался, подстроился под интересы потребителей. а общество поменяло отношение к модным новшествам. Так, футуризм в дизайне одежды перестал шокировать и функционировать как перформансная коммуникация и начал покорять модные подмостки, ежегодно возвращаясь на подиумы в обличии великолепных изделий из металла и пластика.

Первым дизайнером одежды, внедрившим принципы авангардного направления в мир моды стал французский модельер Пьер Карден. Первую женскую коллекцию Кардена мир увидел в 1957 году. Среди модных тенденций, введенных Пьером, можно выделить мини платья А-силуэта ярких цветов, высокие глянцевые сапоги до бедра, унисекс-комбинезоны, «платье-пузырь» «жакеты-мешки», перевязанные на бедрах поясом, а также металлические украшения, похожие на гвозди, аппликации и кринолины-«абажуры» под обтягивающими платьями [2].

В 1964 году французский модельер Андре Курреж представил футуристическую коллекцию, которая получила название «Космическая эра». Так, кутюрье отобрал для показа манекенщиц спортивного сложения с узкими бедрами, которые двигались и позировали иначе. Их снимали в движении, в необычных ракурсах и позах, имитировалось состояние невесомости – сам модельер охарактеризовал таких своих моделей как «лунная девушка». Эта коллекция включала в себя также оригинальные, новаторские головные уборы, названные шляпами-касками, белые сапоги из латекса на плоской подошве в летней коллекции, снежные очки с прорезями обтекаемых форм, пластиковая геометрия платьев длины мини – эти дизайнерские решения превращали манекенщиц в астронавтов или в инопланетян [3]. На самом деле эти модели одежды предназначены для удобной носки и должны использоваться в реальной жизни.

В 1966 году в Париже состоялся первый показ коллекции французского дизайнера Пако Рабана «Манифест: 12 непригодных для носки платьев из современных материалов», которая состояла из вечерних платьев, купальников и аксессуаров из пластика, металла и бумаги [4]. Позже дизайнер создал платья-кольчуги, купальники из родоидных колец, пластиковых и металлических пластин и дисков, скрепленных вместе с помощью колечек из проволоки. За его любовь к легкому алюминию Коко Шанель назвала модельера «металлургом моды».

Футуризм в современном мире, как и остальные течения авангарда, продолжает свое развитие как в живописи, так и в литературе, архитектуре, кинематографе и моде. Несмотря на то, что использование особенностей футуристического течения в дизайне одежды начало развитие лишь в 1960-ых гг., футуризм по сей день продолжает удивлять и поражать воображение модниц как в России, так и за рубежом.

К началу XXI века прозрачные и глянцевые текстуры всё ещё не уходили с подиума. В 2010 году бренд Iris van Herpen представил коллекцию «Кристаллизация», на которой зритель увидел акриловый декор для платья, имитирующий брызги воды. Такого эффекта Айрис Ван Херпен достигла благодаря использованию запатентованного материала, который не теряет форму и прозрачность даже после воздействия плоскогубцев и горячего воздуха.

При создании коллекции из новаторских материалов с использованием пластика перед современными дизайнерами возникала трудность: с одной стороны, перенасыщение рынка пластиком показало, что этот материал не

разлагается и своим присутствием отравляет окружающую среду. С другой – необходимость привлечения интереса пользователей. Так, модельеры пришли к идее устойчивости и стали использовать в своих коллекциях переработанный пластик. О своем стремлении создавать необычные наряды, не вредя природе, заявляли и бренды: Gucci, Patagonia, TWOTHIRDS, Stella McCartney [5].

В 2022 году итальянский дизайнер и креативный директор Dior Мария Грация Кьюри представила коллекцию осень-зима 2022-2023, в котором размышляла о синтезе моды и кибер-эстетики. В коллекции Мария Кьюри переосмыслила классический корсет на завязках, сделав его высокотехнологичным объектом. Также выделились эластичный корсет, украшенный светодиодами, мотоциклетные перчатки и куртки в сочетании с кружевными полупрозрачными платьями, костюмы, имитирующие скафандры. Ещё один из любимых приёмов Марии Грации – говорящий принт – в этот раз она сообщила о наступлении «следующей эры» – «The next era» [6].

Использование отличительных особенностей футуристического течения с годами сохраняет актуальность и популярность применения его элементов в гардеробе. А развитие общества и рост научно-технического прогресса привело к лояльности общественного мнения по отношению к новаторствам в дизайне одежды. Выявление особенностей футуристического направления в дизайне одежды позволяет внедрить космический стиль в современный гардероб. Прогноз модных тенденций в мире современной моды позволяет доказать актуальность использования пространственно-объемных решений, цвета, материалов и концепций футуристов при создании коллекции одежды дизайнерами, обращающимся к футуризму за вдохновением.

Таким образом, авангард объединил в себе все динамичное и экспериментальное искусство, которое изменило представление о мире, и язык, которым этот мир описывается. Анализ истории использования футуристических методов в дизайне одежды с середины XX в., а также проведение прогноза современных модных тенденций, выявил популярность применения элементов и особенностей футуристического течения и доказал лояльность общественного мнения по отношению к новаторским течениям в мире моды – что раскрывает актуальность обращения к пространственно-объемным решениям, цвету, материалам и концепции футуристов при создании коллекции моделей.

Список литературы:

1. Родькин П.Е. Футуризм и современное визуальное общество. – М.: Совпадение, 2006. – 256 с.

2. Маковецкая С.Г. Тайна стиля: Майя Плисецкая и Пьер Карден. –М.: РА Арсис-Дизайн, 2012. – 292 с.

3. Хорошилова О.А. Мода и гении. – М.: МИФ, 2020. – 490 с.

4. Ермилова Д.Ю. История домов моды: учеб. пособие. – М.: Академия, 2003. – 288 с.

5. История тренда: прозрачная одежда и аксессуары из пластика [Электронный ресурс]. – 2021. – URL: https://heroine.ru/istoriya-trenda-prozrachnaya-odezhda-i-aksessuary-iz-plastika/ (дата обращения 11.01.2024).

6. Dior представили коллекцию осень-зима 2022-2023 на парижской Неделе моды: футуризм и защитные корсеты [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: https://www.sobaka.ru/fashion/stuff/146068 (дата обращения 11.01.2024).

УДК 7.03:747

БАРОККО КАК ИСТОРИЧЕСКИЙ СТИЛЬ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА

Сабирзянова А.А. (гр. 7201-73)
Научный руководитель: доцент, к.п.н. Муртазина С.А.,
старший преподаватель Вильданова А.И.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: Барокко – один из ведущих европейских стилей XVII – XVIII веков. Она проявлялась в архитектуре, интерьере, декоративном искусстве. Современные дизайнеры снова возвращаются к историческим стилям как барокко, используя его основные характерные черты: роскошь, богатство декора, уют, удобство.

Ключевые слова: дизайн интерьера, барокко, исторический стиль, художественный стиль, культура, декор.

BAROQUE AS A HISTORICAL STYLE IN MODERN INTERIOR DESIGN

Sabirzyanova A.A. (gr. 7201-73)
Scientific adviser Associate professor, c.p.s. Murtazina S.A.,
senior lecturer Vildanova A.I.
Department of «Design»

Abstract: Baroque is one of the leading European styles of the XVII – XVIII centuries. It manifested itself in architecture, interior design, and decorative arts. Modern designers are again returning to historical styles like Baroque, using its main characteristic features: luxury, richness of decor, comfort, convenience.

Key words: interior design, baroque, historical style, artistic style, culture, decor.

Постигая многовековое развитие культуры, человек неоднократно обращается к произведениям искусства того или иного времени, прослеживая исключительный синтез содержания и формы череды творений. Описываемая

подобного рода схожесть совокупностей черт именуется стилем в искусстве, характеризующемся при этом единством времени, места создания и особым мировосприятием созидателей.

Исторические стили отражают нравы, общественные установки и идеологии, которые творцы, в свою очередь, умело передают, руководствуясь художественными приемами и методами, манипулируя зрительным и эмоциональным восприятием, не пренебрегая порой синтезом искусств и продолжая изобразительные традиции прошлого.

Наиболее показательным примером является стиль барокко, истоки которого прослеживаются в эпохе Возрождения, вместе с тем в нем отражаются внутренние конфликты XVII столетия, желания и творческие поиски, сформировавшие уклад огромного пласта в истории. Стиль барокко –один из самых помпезных стилей, не боящийся показывать свою пышность и красоту во всех проявлениях [1].

Великое множество орнаментальных, декоративных мотивов, уникальных внедряемых материалов, облагораживающих причудливые формы; выразительных средств и техник дают массу возможностей в актуализации барокко сегодня. Большой интерес, отметившийся в культуре современности, отобразился в образцах изобразительного и декоративно-прикладного искусств, транслирующих неподдельное изящество и стремления к единому великолепию.

Заинтересованность историческим прошлым и архитектурными барочными тенденциями преобразила постройки, вознесенные после упадка стиля в XVIII столетии [2]. Относящиеся к современным формам сооружения характеризуются схожей вычурной манерой чрезмерного украшательства, однако отличаются от предшественников меньшей степенью применения дорогих материалов – позолоты, мрамора или гранита, кричащих о материальном благополучии владельцев.

Воспроизводившиеся архитектурные формы стали без страха сочетать в себе стилевые предпочтения разных периодов, не пренебрегая объемными консолями, большими окнами, колоннами, пилястрами, необычными фронтонами и массивными скульптурами, изображающими греческих богов как во Дворце Белосельских-Белозерских в Петербурге, но в более дробной и жесткой манере [3]. Еще одним примером может послужить Дворец Алфераки в городе Таганроге Ростовской области с коринфскими колоннами, капителями, балюстрадой по периметру крыши и обильными резными вставками.

Большее рвение в передаче стиля осуществляется в интерьерах. Требуемый простор, применимый чаще в загородных домах, залах, кабинетах, грамотно расширяется с помощью зеркал. Интерпретации, затрагивающие поверхности, ориентированы на оригинальные стремления к неоднородности. Отделка стен может выполняться при помощи венецианской штукатурки, нечуждых оформлению обоев, молдингов, сохраняющих членения стены планками, популярных размещений нишей с дополнительными предметами декора. Весомые фрески заменяются неприхотливыми цифровыми на флизелиновой основе, не контрастирующими и лишь дополняющими

помещения. Использоваться могут текстильные обои, деревянные панели (чаще окрашенные), лепнина (чаще золоченая). Стена в стиле барокко должна быть неоднородна, а скорее изящна и витиевата, чтобы соответствовать мебели. Широко используются шпалеры (гобелены) – тканые ковры без ворса. Кроме гобеленов, для усиления впечатления роскоши, часто используют парчу. Сегодня используются так же и инновационные настенные декоративные покрытия, которые имитируют текстиль, мрамор, гранит, позволяют легко и быстро создавать объемное декорирование. Среди напольных покрытий выступают деревянные, искусственные паркеты под дорогую древесину с постеленным орнаментально богатым ковром; керамические, имитирующие мозаику или майолику, уместно обложение натуральным камнем [1].

Мебель подбирается согласно типичным формам XVII – XVIII века с несоответствиями в ценности материалов и достоверности детальных проработок. Спальне присуща историческая внешняя составляющая или схожая с таковой массивная кровать с изогнутыми контурами, гостиной достаточно размещение изысканного вида шкафа. При этом лакированная мягкая мебель с обивкой способствует централизации композиции и привлечению внимания, постельное белье и прочий текстиль удерживают баланс и подкрепляют стилевые особенности узорами или насыщенными красками [4].

Цвета подбираются исходя из размеров комнаты, но все же предпочтение отдается оттенкам бордового, изумрудного, синего в комбинации с золотом и серебром в декоре. Белый и бежевый также являются основными цветами интерьера, которые комбинируются с дополнительным оттенком. Для барокко характерен контраст цветов, поэтому в умеренном размере можно сочетать теплые и холодные цвета на фоне светлых тонов с золотой отделкой. Однотонные обои также уместны, можно использовать растительный рисунок или орнаменты [5].

Диваны в стиле барокко напоминают несколько соединенных друг с другом кресел. Обивка яркая, часто украшена бахромой, верхний край спинки дивана волнистый. Впишутся в интерьер комоды с выдвижными ящиками, двухстворчатые шкафы, витрины. Обстановка в совокупности со статуэтками, вазами, другими элементами и аксессуарами не должна перегружаться [1].

Световое решение мягкое и рассеянное создается с участием свойственной люстры и электрических светильников, стилизованных под канделябры и подсвечники. Они могут быть украшены кристаллами, хрусталем или стеклом и служат не только источником света, но и элементом декора. Крайне важно наличие большого окна или нескольких окон, которые бы давали достаточное естественное освещение. Для большего эффекта можно использовать зеркала [5].

Стиль барокко не совсем подходит для небольших помещений, так как массивная мебель и украшения занимают большой объём в пространстве. Да и обилие декора сильно перегружает помещение. Но в современных интерьерах, где пространства не всегда достаточно, дизайнеры рекомендуют разделять пространство стен на зоны и оформлять их особым образом.

Этот нарядный и вычурный стиль с изящными линиями и богатым помпезным декором как напоминание о дворцовых интерьерах интересен и сегодня. Конечно, сложно создать полноценный интерьер барокко по ряду причин, но некоторые элементы этого нарядного романтического стиля всё же можно использовать.

Стиль Барокко является классическим стилем и был популярен в период с XVI по XVIII века. Несмотря на то, что это исторический стиль, его элементы все еще используются в современном дизайне интерьера, добавляя роскошь и элегантность в помещения. Несмотря на изменения, неумолимо протекающие в сознании общества, перестроения ценностей и уровня жизни актуальными в искусстве и культуре остаются традиции стиля барокко. Факторы современности подстраивают для удобства уже сложившиеся принципы и обогащают новыми техниками исполнения, позволяющими поражать мастерством творений.

Длительные изменения в аспектах жизнедеятельности человека привели к смене парадигм, приоритетов, что не могло не повлиять на культуру и ее восприятие обществом. Вернув и приобщившись вновь к стилю барокко, современный человек воздвиг собственные приоритеты в его применении в разнородных проявлениях деятельности искусства. Оставив внешнюю пышность и великолепие, осуществляется пренебрежение к типичному использованию дорогих материалов, а свойственное изобилие деталями с готовностью проецируется, благодаря новейшим разработкам и технологиям.

Список литературы:

1. Стиль барокко в интерьере [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: ahttps://studylib.ru/doc/840403/stil._-barokko-v-inter._ere (дата обращения 12.01.2024).

2. Соловьев К. А. История архитектуры и строительства. – СПб.: Лань, 2022. – 612 с.

3. Бирюкова Н. В. История архитектуры: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 367 с.

4. Золкин А.Л. Эстетика: учебник для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 447 с.

5. Стиль барокко в интерьере квартиры: особенности дизайна, отделка, мебель и декор. – 2017. – URL: https://design-homes.ru/idei-dlya-doma/barokko-v-interere (дата обращения 12.01.2024).

УДК 687

ТАТАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОСТЮМ КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Магистр (722-М7): Ибрагимова Ж.А.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Кумпан Е.В.
Кафедра «Дизайн»

Аннотация: Дизайн и мода являются одними из факторов восстановления и сохранения связей между человеком и его национальными корнями. Национальные традиции, самобытные художественные образы, отражающие характер народа, являются неисчерпаемым источником творчества в индустрии моды.

Ключевые слова: традиции, татарский костюм, рубаха, камзол, дизайнер, мода.

TATAR NATIONAL COSTUME AS A SOURCE OF INSPIRATION IN MODERN DESIGN

Master (722-M7): Ibragimova Zh.A.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Kumpan E.V.
Department of Design

Abstract: Design and fashion are one of the factors in restoring and preserving connections between a person and his national roots. National traditions, original artistic images that reflect the character of the people are an inexhaustible source of creativity in the fashion industry.

Key words: traditions, Tatar costume, shirt, camisole, designer, fashion.

Одежда в национальных мотивах на сегодняшний день занимает особое место в мире моды. Интерес к народному костюму, как источнику идей не угасает в современной моде, и модная индустрия все более развивает традиции национального костюма. Национальные черты проявляются в материалах сходных по текстуре и орнаментальным мотивам с традиционными домотканными материалами, народными набойками. Модели одежды строятся на сочетании форм и элементов характерных для народного костюма. Народные мотивы претерпели некоторые изменения через коллекции многих знаменитых дизайнеров и модельеров, но суть осталась неизменной - изящество, удобство и достоинство.

Современные модельеры трансформируют форму народного костюма обобщенно. Например, силуэт народной формы воплощается без воспроизведения внутренних конструктивных линий, и это происходит на каждом этапе развития моды, вне зависимости от того какой силуэт в данном случае доминирует – прилегающий, полуприлегающий или свободный. Так же появляются новые вариации, различные модификации покроя и отделки, которые различны по степени близости к первоисточнику.

Анализируя национальный костюм, можно утверждать, что каждая национальность имеет свои отличительные особенности в крое, декоре, цвете. При подробном изучении татарского костюма, возникает понятие того, что

татарский костюм является общим понятием, которое объединяет национальную одежду разных подгрупп татар. Большое внимание на внешний вид костюма оказали поволжские татары, а также восточные традиции и религия.

Из литературы, выявлено, что и в мужском, и в женском татарском костюме присутствует рубаха в виде туники. Ее обязательными составляющими должны быть клинья сбоку и глубокий вырез спереди. Она не прилегает, не стесняет движений и очень просторная, имеет силуэт трапеция. Рубаху носили без пояса и украшали различными декоративными элементами. Важнейшей составляющей рубахи является пояс, изготовленный чаще всего из яркого бархата, и украшенный ценнейшим мехом или позолоченной тесемкой. Его украшали крупными золотыми и серебряными пряжками. Мужские шаровары шили из плотных льняных тканей.

Женский татарский костюм выглядит намного богаче мужского. Поверх длинной рубахи с большими рукавами женщины надевали безрукавку или камзол. Женские камзолы шили из цветного, чаще однотонного бархата и украшали по бортам и низу позументной тесьмой, мехом. Он мог быть как с рукавами, так и без низ. Его декорировали монетами, перьями и другими красивыми изделиями. Также носили чулки, сшитые из суконных материалов или связанные из шерстяных ниток.

В наше время национальный костюм татар, так называемый исторический, в обиходе почти не встречается. Но он широко используется в качестве сценического и танцевального наряда.

Следует отметить, что по словам автора [1] в течение прошедшего столетия коренным образом изменился уклад жизни населения Республики Татарстан, создана качественно новая система ценностей и новый тип человеческих отношений, что способствует более частому обращению к национальным истокам и создает условия для появления всё большего количества современных моделей с использованием деталей традиционной татарской национальной одежды. Также можно утверждать, что комплект современной одежды татар создается в сочетании европейской формы с элементами декора традиционного костюма. Как утверждает автор, развитие этой линии в современном дизайне идет по нескольким направлениям и находит отражение в форме кроя, в цветовом решении, в использовании вышивки и аксессуаров.

Для национального татарского костюма характерна вышивка, традиционный орнамент, сочные узоры, которые на сегодняшний день считаются трендовыми и популярными. Вышивка и различные отделки помогают придать нарядность платьям нейтральных форм и простых по конструктивному строю. Интерпретацию национальной вышивки и орнамента часто можно встретить на футболках, сарафанах, юбках и блузках.

Народный татарский костюм подсказывает современному дизайнеру различный ассортимент изделий, так традиционные рубахи, сарафаны, юбки становятся основой современных блуз, платьев, курток, пальто и т.д. Подходы к декоративному решению народной одежды используются при проектировании

современных тканей, трикотажа. Использование неповторимого национального своеобразия в современной одежде открывает перед современными модельерами новые горизонты в области модной индустрии [2].

Таким образом, анализируя выше сказанное, можно утверждать, что работу, направленную на изучение и популяризацию народного костюма необходимо проводить не только ради сохранения памяти о культурном наследии, но в целях активного использования полученных знаний в сфере современного дизайна. Творческая трансформация, преобразование первоисточника позволяют адекватнее донести до аудитории вневременное содержание культуры народного костюма. Национальная одежда может восприниматься, как нечто из далекого прошлого, отжившее себя, но варианты народных мотивов, которые предлагают современные дизайнеры, могут быть приспособлены и для повседневного ношения. Потенциал национального костюма, утилитарность и удобство которого отшлифовывались веками модельеры стараются раскрыть в современном дизайне-проектировании. Изменение и творческая переработка народного искусства в современный, способствуют обогащению, развитию, обновлению костюма, созданию в нем своеобразного национального колорита.

Список литературы:

1. Мулламухаметова С.Ф. Связь национального татарского костюма с элементами формы, конструкции и декора традиционной одежды других народов / С.Ф. Мулламухаметова // Вестник Удмуртского университета. Серия искусство и дизайн. – Ижевск: УГУ, 2006. – С. 75-78.

2. Залялутдинова Г.Р. Национальный костюм как часть народной культуры / Г.Р. Залялютдинова, Е.В. Кумпан // VI Международная научно – практическая конференция «Проблемы дизайн - проектирования и оформления мусульманской и национальной одежды» – Казань: КНИТУ, 2016. – С. 12-15.

УДК 687.01

УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

Магистр: Галиева А.Р. (гр.722-М1)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: В статье рассмотрены эргономические показатели качества одежды. Проанализированы требования к изделиям для новорожденных детей. Определены условия обеспечения эргономического соответствия одежды для младенцев, позволяющие производителю выпускать изделия высокого качества, а потребителю иметь комфортную и удобную одежду для своего малыша.

Ключевые слова: эргономика, одежда, соответствие, новорожденный ребенок, конструкция, материалы, технология, дизайн.

CONDITIONS FOR ENSURING ERGONOMIC COMPLIANCE OF CLOTHING FOR NEWBORN CHILDREN

Master: Galieva A.R. (gr.722-M1)
Scientific adviser: candidate of pedagogical sciences,
associate professor Kovalenko Yu.A.
Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article discusses ergonomic indicators of clothing quality. The requirements for products for newborn children are analyzed. The conditions for ensuring ergonomic compliance of clothing for infants have been determined, allowing the manufacturer to produce high-quality products, and the consumer to have comfortable and convenient clothing for their baby.

Key words: ergonomics, clothing, compliance, newborn baby, construction, materials, technology, design.

Одежда играет важную роль в нашей жизни и оказывает не только эстетическое, но и значительное физиологическое влияние на организм человека. Поэтому так важно учитывать эргономические требования при выборе и использовании одежды.

Эргономика – это наука, изучающая взаимодействие человека и его окружения с точки зрения комфорта, безопасности и эффективности. Применительно к одежде, эргономика учитывает анатомию и физиологию человека, а также функциональные требования и условия окружающей среды.

Эргономические требования к одежде определяются его способностью обеспечивать комфорт и эффективность во время носки. Это включает в себя правильную посадку на теле, свободу движения, защиту от внешних факторов и воздействий, а также удобство использования и обслуживания.

Одежда, соответствующая эргономическим требованиям, способствует сохранению здоровья и физической активности человека. Она позволяет ему свободно двигаться, не ограничивая движения и не вызывая дискомфорта. Кроме того, она защищает от вредных факторов окружающей среды, таких как погода, химические вещества, ультрафиолетовые лучи и т.д. Эргономические требования к одежде играют важную роль в обеспечении комфорта и безопасности человека. Они помогают учесть особенности строения тела и движений, предотвращают возникновение травм и неприятных ощущений при носке одежды.

Одежда, которая не соответствует эргономическим требованиям, может вызывать дискомфорт и давление на определенные части тела. Неправильно

расположенные швы, тугие манжеты или пояса, неподходящие размеры – все это может вызывать раздражение кожи, ограничение движений и дискомфорт.

Эргономические показатели – характеризуют степень «приспособленности» изделия к человеку. Эргономика комплексно изучает человека в конкретных условиях его жизнедеятельности, а также законы взаимодействия между человеком, швейным изделием и окружающей средой. К эргономическим показателям качества относятся:

- антропометрическое соответствие,
- гигиеническое соответствие,
- психофизическое соответствие.

Антропометрическое соответствие – это соответствие одежды антропометрическим свойствам человека, приведенным в размеростовочных стандартах, т.е. одежда должна соответствовать форме и размерам тела человека, обеспечивать благоприятные условия для дыхания, кровообращения, выполнения движений, предотвращать утомление, быть удобной в эксплуатации.

Гигиеническое соответствие заключается в создании необходимого микроклимата пододежного пространства. Гигиенические условия определяются также параметрами одежды, обеспечивающими хорошее самочувствие и работоспособность человека.

Психофизическое соответствие одежды определяется следующими факторами: эстетичность, хорошая посадка на фигуре, комфортные условия, способствующие повышению работоспособности человека и улучшению его самочувствия.

Особое значение эргономические показатели качества одежды имеют при проектировании одежды для новорожденных детей.

Детскую одежду для новорожденных изготавливают как отдельными предметами (например комбинезон, кофточка, шапочка и т.д.) так и комплектами из двух или более предметов (например комплект на выписку, состоящий из: распашонки, ползунков, чепчика, пеленки и конверта) Ассортимент, количество изделий в комплекте, а также сочетание материалов, используемых для изготовления, зависит от пожелания заказчиков или самой фабрики – производителя.

Одежда, контактирующая с кожей ребенка, изготавливается только из 100% натуральных тканей, например льна или хлопка. Украшения и декор из синтетики не должны соприкасаться с телом, а отделку кружевом можно производить лишь на конвертах на выписку, постельном белье, уголках, на наборах в коляску. В деталях, контактирующих с телом, нельзя использовать синтетические нитки, а в кофточках, ползунках и головных уборах для новорожденных первого слоя одежды соединяющие детали швы с обметкой должны быть вывернуты – это так называемые швы наружу.

При проектировании одежды для малышей следует учитывать, что ребенок быстро растет, и одежда не должна препятствовать его росту и развитию. Одежда должна соответствовать параметрам новорожденного и

позволять ему свободно двигаться. Недопустимо надевать на ребенка изделия, которые будут хоть чуть-чуть малы. Для детей этого возраста рекомендуется свободная одежда простой формы с минимальным количеством швов.

При разработке дизайна базовой детской одежды первого месяца жизни различие между ассортиментом изделий для мальчиков и для девочек основывается в основном на использовании различной цветовой гаммы полотен, а также отделки в соответствии с полом ребенка. Например, девочкам предлагаются кофточки с цветочками, а мальчикам с машинками.

Анализ эргономических показателей качества одежды и требований к одежде для новорожденных детей, позволили определить условия обеспечения эргономического соответствия одежды для новорожденных детей, представленные на рис. 1. Соблюдение описанных выше условий позволит производителю выпускать изделия высокого качества, а потребителю иметь комфортную и удобную одежду для своего малыша.

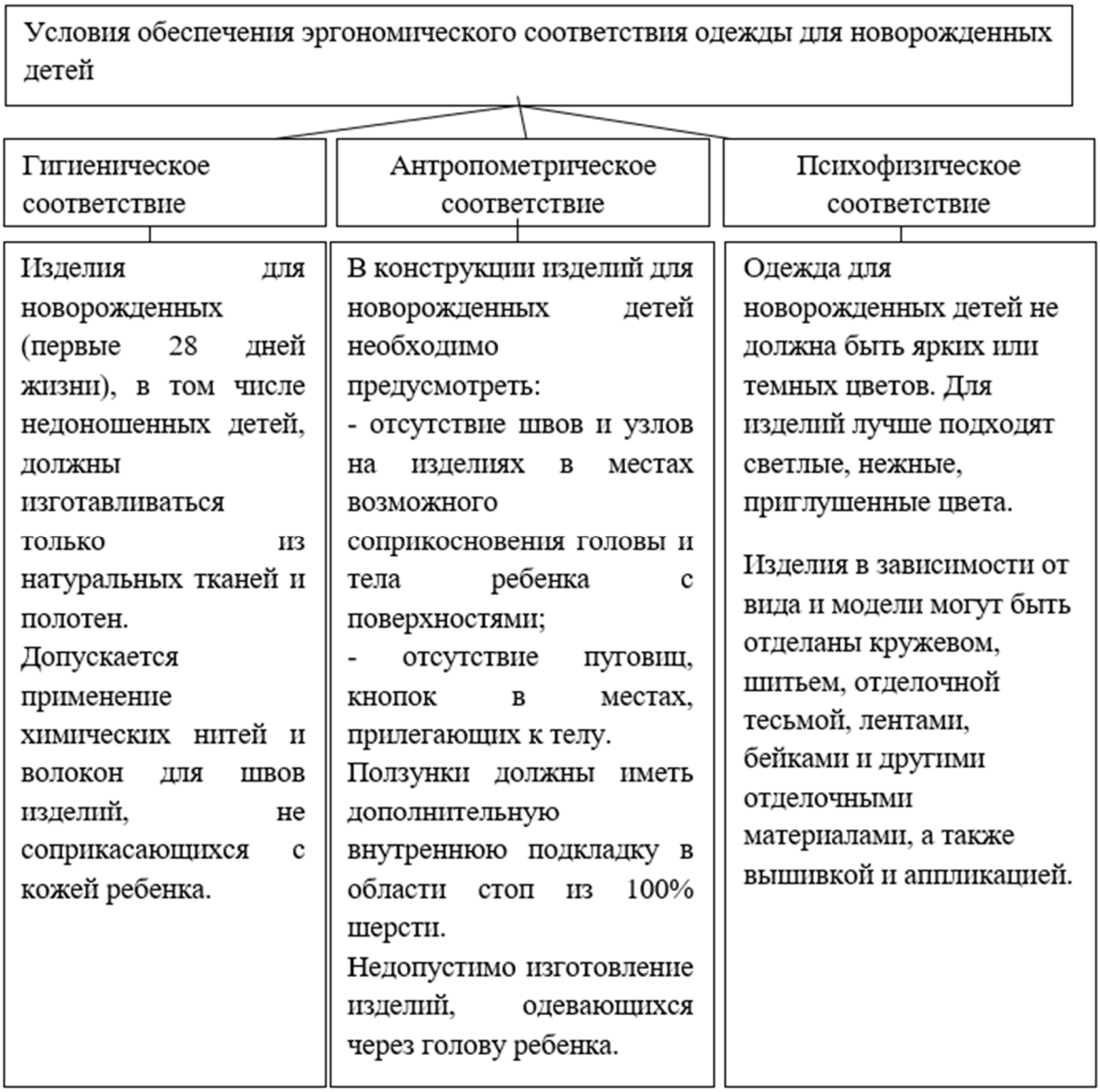


Рисунок 1 – Условия обеспечения эргономического соответствия одежды для новорожденных детей

Список литературы:

1. Махоткина Л. Ю. Конструирование изделий легкой промышленности: конструирование швейных изделий: учебник: для студентов образовательных учреждений высшего образования, обучающихся по направлению 29.03.05 "Конструирование изделий легкой промышленности"/ Л.Ю.Махоткина, Л.Л.Никитина, О.Е.Гаврилова. – Москва: Инфра-М, 2019. – 322 с.

2. Муллаянова Г.А., Коваленко Ю.А., Гарипова Г.И. Особенности проектирования одежды для новорожденных и детей ясельного возраста /Сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции «Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее» (15-16 октября 2020 года), в 4-х томах, Том 4. Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2020, - С. 307-311.

3. Уинифред Алдрич. Английский метод конструирования и моделирования. Детская одежда. – М.: Изд. Эдипресс-Конлига, 2013. – 220 с.

3. Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р., Коваленко Ю.А., Фатхуллина Л.Р., Тихонова Н.В., Анализ ассортимента и конструкций одежды для новорожденных детей, выпускаемых предприятиями Республики Татарстан / Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2022, в.3 - DOI: 10.46418/0021-3489_2022_57_03_16

4. Одежда для новорожденного своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://patterneasy.com/article/odezhda-dlya-novorozhdennogo-svoimi-rukami.

5. Федорова Т.В., Долгопольская Л.В. – Детская одежда от 0 до 7 лет. – М.: Издательство Эксмо, 2003. – 576 с.

6. Бескоровайная Г.П., Куренова С.В. Проектирование детской одежды – М.: Мастерство. Академия. 2002 – 96 с.

УДК 687.01

ПРОИЗВЕДЕНИЯ ИСКУССТВА КАК ИСТОЧНИКИ ТВОРЧЕСТВА ПРИ СОЗДАНИИ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА

Магистр: Камалова Р. В. (гр.731-М23)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: Материал статьи рассматривает произведения изобразительного искусства в качестве источника вдохновения при создании современных коллекций одежды. Приводятся примеры работ известных дизайнеров разных лет.

Ключевые слова: творческий источник, проектирование, изобразительное искусство, дизайн одежды, коллекция.

WORKS OF ART AS SOURCES OF CREATIVITY WHEN CREATING A MODERN SUIT

Master: Kamalova R.V. (gr.731-M23)
Scientific adviser: candidate of pedagogical sciences,
associate professor Kovalenko Yu.A.
Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article considers works of fine art as a source of inspiration when creating modern clothing collections. Examples of works by famous designers from different years are given.

Key words: creative source, design, fine arts, fashion design, collection.

Новые формы и образы современного костюма создаются на основе осмысления дизайнером социальных явлений, экономических преобразований, новых тенденций развития техники и технологии, природных явлений окружающего мира и т.д. Источником вдохновения может стать любое проявление, как реального мира, так и идеального. Преображая собственные впечатления и ощущения, дизайнер создает оригинальные модели одежды, выражая красоту новых форм, линий, цветов, фактур.

Процесс преобразования творческого источника в модели одежды можно представить в виде следующих последовательных этапов:

- визуальное изучение объекта и выполнение зарисовок наиболее приближенных к оригиналу;
- выделение и отображение его наиболее существенных признаков (им может быть геометрический вид формы, интересные пропорции, ритмическое повторение элементов, фактура, цветовая гармония и т. д.);
- разработка новых костюмных форм, элементов создания и декорирования формы на основе выделенного признака, с учетом образно-ассоциативной связи с первоисточником.

В качестве творческого источника при художественном проектировании костюма могут выступать: сам человек, различные виды искусства (архитектура, живопись, музыка, танец и т.д.), явления природы, предметы растительного и животного мира и многое другое. Каждый из них имеет свои специфические признаки и способен вызвать в сознании дизайнера художественные образы, которые он затем переносит в изделия [1].

Как отмечает Ковалькова М.С. для создания моделей современного костюма изобразительное искусство представляет собой одно из наиболее перспективных направлений. Интерес к использованию тем, стилей и направлений изобразительного искусства в создании современных форм костюма обусловлен влиянием предшествующих исторических эпох, которые в своей закономерной цикличности преобразовываются и повторяются в

культурных, политических, идеологических и социальных явлениях современного мира, и в моделях современного костюма, в том числе [2].

На протяжении многовековой истории своего существования костюм и изобразительное искусство находятся в творческом тандеме. Коллаборация между живописью и костюмом функционально определена человеческой деятельностью. Как и костюм, произведения изобразительного искусства служат средством трансляции эстетических ценностей внутреннего и внешнего мира человека, способом преобразования и изменения исторического и культурного пространства [2].

Образы, созданные на полотнах великих мастеров, не раз ложились в основу коллекций одежды.



Рисунок 1 – Коллекция Ива Сен-Лорана по мотивам произведений художника-абстракциониста Пита Мондриана

В 1965 году французский модельер Ива Сен-Лоран создает серию костюмов по мотивам произведений художника-абстракциониста Пита Мондриана (рис.1), в 1970 году на костюмах его коллекции «расцветают» вышитые «Ирисы» и «Подсолнухи» живописца Ван Гога (рис.2), в 1979 году появляется коллекция «Памяти Пикассо», навеянная полотнами великого художника (рис.3). А в 1981 году рождается осенне-зимняя коллекция «Матисс» (рис.4) [1].



Рисунок 2 – Коллекция Ива Сен-Лорана по мотивам произведений художника Ван Гога



Рисунок 3 – Коллекция Ива Сен-Лорана по мотивам произведений художника Пабло Пикассо



Рисунок 4 – Коллекция Ива Сен-Лорана «Матисс»

В осенней коллекции 2012–2013 дизайнерами модного дома Akris были рассмотрены в качестве источника инспирации картины художника-

экспрессиониста Франца Клайна. Его работа «Painting No 7» послужила аналогом декоративных принтов коллекции одежды (рис. 5) [2, 3].

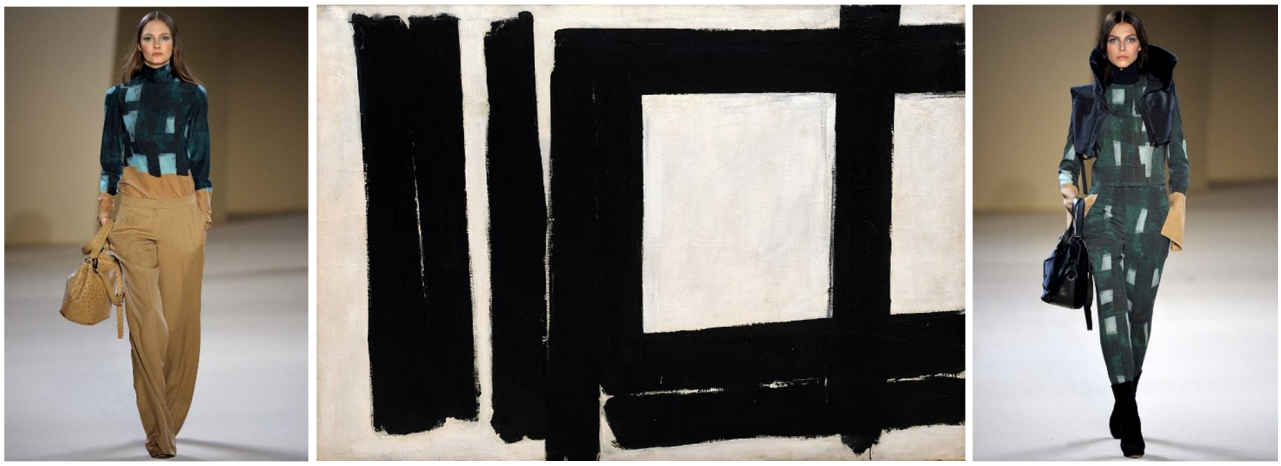


Рисунок 4 – Коллекция модного дома Akris на основе работ художника-экспрессиониста Франца Клайна

Источником вдохновения для создания коллекции осень-зима 2013-2014 бренда Dolce & Gabbana стало христианское наследие – иконопись, фрески древних православных храмов [4].

В качестве творческого источника были использованы элементы итальянского барокко – золотые мозаики Сицилийского собора в Монреале. Центральным элементом коллекции стало золотое убранство нарядов – замысловатое плетение, узоры, напоминающие лавровый венок, а также обилие жемчуга. В коллекции присутствуют платья, отдельно напоминающие наряды Екатерины Медичи, топы и блузы с изображениями ангелов, сошедших с живописного полотна «Венера и Адонис» итальянского художника Джакопо Амигони, создающих неповторимую орнаментальную композицию на изделиях. Образы моделей дополнены массивными обручами, диадемами, серьгами и сумками, обильно украшенные крупными драгоценными камнями. В коллекции преобладает золотое убранство в виде отделки жакетов, накидок и костюмов, а в сочетании с чёрной парчой и невесомым кружевом, коллекция производит впечатление оживших скульптур [2].



Рисунок 4 – Коллекция Dolce & Gabbana на основе работ художника Джакопо Амигони

Известный бренд Dris Van Noten в 2022 году разработал серию авторских принтов, в основу которых легли произведения фламандского художника Рубенса [2].

Мужская коллекция сезона весна-лето 2022 называется «Коллаж Антверпена». В принтах вещей дизайнер отдает дань уважение городу: кроме работ Рубенса и Брейгеля, на рубашках можно разглядеть индустриальные пейзажи – эти снимки взяты из смартфонов команды Dries van Noten. Буква «А» повторяет логотип Антверпена 1970-х годов.

Идея самой коллекции звучит так: после вновь обретенной свободы люди хотят одеваться свободно. Для этого в коллекции есть объемные плащи, широкие брюки и шорты, удлиненные свободные рубашки с коротким рукавом. Костюмы тоже присутствуют, но они сделаны из шелка и весят не более 200 грамм. В линии обуви – сандалии с «дутыми» ремешками, кожаные шлепанцы и гибридные мокасины на платформе [5].



Рисунок 4 – Коллекция бренда Dris Van Noten, 2022 г.

Таким образом можно сделать вывод, что большое количество дизайнеров использует в качестве источника вдохновения темы и произведения изобразительного искусства, которые воплощаются в новых формах и визуальных решениях современного костюма. Это способствуют не только сохранению культурного наследия, но и созданию высокохудожественных образов современной моды.

Список литературы:

1. Коваленко Ю.А. Художественное формообразование в одежде. Часть 1: учебное пособие / Ю.А. Коваленко, Н.В. Тихонова, Казан. нац. исслед.технол. ун-т. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа»,2022. – 115 с

2. Ковалькова М.С. Произведения изобразительного искусства как источник творческих решений моделей современного костюма // Актуальные проблемы дизайна и дизайн-образования : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14–15 апр. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: Н. Ю. Фролова (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2022. – 399 с.

3. Akris Spring 2013 Ready-to-Wear. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2013-ready-to-wear/akris/slideshow/collection#59

4. Dolce & Gabbana осень-зима 2013-2014. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://mylitta.ru/1033-dolce-gabbana.html

5. Dries van Noten, мужская коллекция весна-лето 2022. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.buro247.ru/fashion/things/25-jun-2021-dries-van-noten-ss-2022.html

УДК 687.01

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОЗДАНИИ ЭСКИЗНОГО ПРОЕКТА КОЛЛЕКЦИИ ОДЕЖДЫ

Магистр: Королев Д.В. (гр.731-М23)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: В статье представлен результат анализа использования возможностей искусственного интеллекта (ИИ) в индустрии моды. Рассмотрен опыт известных брендов, применяющих технологии ИИ в различных областях своей деятельности. Особое внимание уделено процессу создания моделей одежды с использованием нейросетей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, творческий поиск, анализ, прогнозирование, одежда, коллекция, эскиз, модель, нейросеть.

ANALYSIS OF USAGE POSSIBILITIES ARTIFICIAL INTELLIGENCE DURING CREATION SKETCH DESIGN FOR A CLOTHING COLLECTION

Master: Korolev D.V. (gr.731-M23)
Scientific adviser: candidate of pedagogical sciences, associate professor Kovalenko Yu.A.
Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article presents the result of an analysis of the use of artificial intelligence (AI) capabilities in the fashion industry. The experience of well-known brands using AI technologies in various areas of their activities is considered. Particular attention is paid to the process of creating clothing models using neural networks.

Keywords: artificial intelligence, creative search, analysis, forecasting, clothing, collection, sketch, model, neural network.

2023 год стал переломным для развития технологий искусственного интеллекта (ИИ). Они не только стали более доступными широкой аудитории, но и активно применяются в модной индустрии. Все больше брендов используют технологии ИИ в различных областях своей деятельности.

Испанская сеть Stradivarius выпустила сезонную коллекцию с синтетическими моделями, сгенерированными в ИИ. После экспериментов со Stradivarius многие бренды начали использовать возможности ИИ при создании коллекций. Голландская G-Star выпустила первую модель, полностью созданную ИИ. Испанская марка Desigual представила серию «on-demand»,

разработанную с помощью генеративного ИИ. Затем последовала вторая подобная коллекция. А инкубатор стартапов Awesome Lab сконцентрировался на проектах, работающих исключительно с генеративным ИИ.

В апреле и ноябре прошли два сезона «Недели моды ИИ» – совместного проекта консалтингового агентства Trendlad и студии Maison Meta, изучающей возможности ИИ в индустрии моды. Дизайнеры представили удивительные коллекции, смоделированные нейросетями. А испанский лейбл Accidental Cutting привез на Лондонскую Неделю Моды осеннюю коллекцию, полностью сгенерированную ИИ. Вопросы влияния ИИ и технологий на моду также затрагивались на одном из самых громких событий текущего года BRICS+ Fashion Summit, где собрались эксперты из более чем 60 стран. Это открывает путь к новой парадигме в дизайне одежды.

Как видим, с появлением ИИ мир моды претерпел не мало изменений. Да, новые модные коллекции все также продолжают появляться, но подходы и процессы их проектирования и производства поменялись кардинально. Искусственный интеллект повлиял на весь цикл разработки одежды: начиная от этапов создания концептов, мудбордов и концепций, заканчивая разработкой самих моделей, лекал, физическим производством и продажей.

На практике, в большинстве случаев, дизайнеры используют искусственный интеллект для создания контента и для анализа данных. К контенту можно отнести любые визуальные и текстовые генерации, которые создаются дизайнером для вдохновения и помощи в разработке концептов или мудбордов будущей коллекции. Контент для социальных сетей не исключение.

Инструменты для анализа данных используют прежде всего для прогнозирования трендов, понимания предпочтений клиентов и для создания персонализированных предложений под определенные группы людей. Одни из самых популярных инструментов для создания визуального контента, которые сейчас у всех на слуху – это Midjourney, Stable duffusion, DALL-E, Шедеврум, Kandinsky. Для текстового контента есть ChatGPT, YandexGPT, GigaChat и другие модели.

Системы искусственного интеллекта способны обрабатывать огромный объем неструктурированных данных, в том числе фото, видео, аудио контент или поведение пользователей в соцсетях. При этом современные нейросети самостоятельно формируют модель исследования на основе предложенных данных. Чаще всего основные задачи ИИ в fashion-сфере состоят в обработке образов. Нейросеть находит скрытые закономерности, которые невозможно выявить с помощью простых алгоритмических способов. Другими словами, если в массиве данных есть какая-то закономерность, то ИИ ее обнаружит. Собирая информацию из различных источников, таких как блоги о моде, платформы социальных сетей, сайты онлайн-торговли и глобальные модные ивенты, нейросеть отлично справляется со сравнительным анализом полученных данных. Анализ данных распространяется на многие элементы, включая цветовые схемы, стили, выбор тканей и даже региональные модные предпочтения. Так, Edited и WGSN, два крупнейших агентства по

прогнозированию тенденций, используют ИИ для анализа данных с сайтов электронной коммерции, показов мод и социальных сетей, предоставляя полезную информацию брендам по всему миру.

Искусственный интеллект сегодня все активнее применяется в индустрии моды. Наряду с технологиями 3D-моделирования, дизайнеры видят большой потенциал использования нейросетей в создании эскизных проектов коллекций одежды. Активно используется программное обеспечение, создающее изображения по текстовым описаниям.

Сегодня ИИ активно включают в процесс создания оригинальных принтов и моделей одежды. В декабре 2022 года в Гонконге состоялся показ Fashion X AI, где были представлены 80 нарядов, созданные с помощью программного продукта AiDA (от англ. AI-based Interactive Design Assistant – интерактивный помощник по дизайну на основе искусственного интеллекта). Этот инструмент был создан в Лаборатории искусственного интеллекта в дизайне (AidLab) на базе Британского Королевского колледжа искусств (RCA) и Гонконгского политехнического университета. Руководит проектом профессор моды Кэлвин Вонг. По его словам, ИИ «содействует вдохновению дизайнеров», предоставляя всевозможные комбинации и цифровые прототипы на рассмотрение дизайнеров, что в конечном итоге ускоряет процесс проектирования от первого эскиза до подиума.

Kanzler одним из первых на российском рынке взял в оборот передовую технологию искусственного интеллекта и предложил нейронной сети создать несколько образцов принтов для футболок. ИИ, основываясь только на введенных данных, сгенерировал уникальные принты для футболок из летней коллекции Kanzler. Самые удачные модели поступили в продажу. Команда дизайнеров Kanzler убедилась на собственном опыте, что при правильных и точных вводах команд для генерирования изображения, процесс создания принта ускоряется в разы. Время, затраченное на генерирование изображений через нейросети может быть разным, от 15 минут до нескольких часов, в зависимости от поставленных задач. Однако, нейросеть все еще полностью не может исключить работу дизайнера. Для такого совместного творчества человека и нейросети, как и для любого креативного процесса, характерна некоторая непредсказуемость.

Искусственный интеллект пока не способен полностью заменить дизайнера и самостоятельно проектировать модели одежды или разрабатывать принты, но уже сейчас технологии на его основе помогают решать многие насущные задачи производителей. Технологии на основе ИИ способствуют оптимизации производства, сокращают время разработки новых коллекций, помогают готовить квалифицированных специалистов и решать проблемы утилизации остатков ткани.

Список литературы:

1. Как искусственный интеллект повлиял на моду в 2023 году. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dzen.ru/a/ZXtmWSeYFRHwrP9U

2. Применение искусственного интеллекта в создании fashion-коллекций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://umagazine.ru /stars/column/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-sozdanii-fashion-kollektsiy/
3. Искусственный интеллект в fashion-индустрии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://delovoymir.biz/iskusstvennyy-intellekt-v-fashion-industrii.html

УДК 687

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ МОЛОДЕЖНЫХ ЖЕНСКИХ БРЮЧНЫХ КОСТЮМОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ

Студент: Красноперова Ю.П.
Научный руководитель: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Одежда-трансформер все больше приобретает популярность среди российских дизайнеров и брендов. Подобные изделия, как правило, имеют съемные элементы, именно поэтому они многофункциональны, экологичны и удобны. Дизайнеры создают плащи-трансформеры, зимние куртки-трансформеры, пальто-трансформеры и многое другое.

Ключевые слова: одежда-трансформер, съемные элементы, женская одежда, брючный костюм, корсет.

DEVELOPMENT OF MODELS OF YOUTH WOMEN'S PANTSUITS WITH ELEMENTS OF TRANSFORMATION

Student: Krasnoperova Yu.P
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Transformer clothing is becoming increasingly popular among Russian designers and brands. Such products, as a rule, have removable elements, which is why they are multifunctional, environmentally friendly and convenient. Designers create transformer raincoats, winter transformer jackets, transformer coats and much more.

Keywords: transformer clothing, removable elements, women's clothing, pantsuit, corset.

Мода – главный двигатель прогресса в сфере проектирования изделий легкой промышленности. Мода разнообразна. В разные периоды времени люди придерживались определенных направлений в моде, которые популярны на тот

момент. В свою очередь модные направления обуславливали трендовые конструктивные и конструктивно-декоративные решения, применяемые в проектировании конструкций одежды.

В 2023-2024 годах женская одежда-трансформер пользуется большим спросом, так как она многофункциональна, экологична и удобна. Одна часть костюма трансформируется в другую, что позволяет создавать множество вариантов собственного наряда в различных стилистических решениях, создавать неповторимый образ и быть стильной в любом случае.

Одним из немногих брендов, создающих молодежную одежду-трансформер, является бренд «WOMENSON». В ассортименте производителя дизайнерской модульной одежды из Санкт-Петербурга присутствуют плащи-трансформеры, зимние куртки, пальто-трансформеры и др. Популярной моделью у данного бренда является трансформирующийся сарафан (рис.1). Сарафан имеет съемную юбку с накладными карманами и съемные рукава-фонарики из фатина, что позволит составить несколько стильных образов.



Рисунок 1 – Сарафан-трансформер от бренда «WOMENSON»

Также у бренда «WOMENSON» в коллекции представлено платье-трансформер (рис.2). Платье имеет съемные рукава на молниях. Кулиска на линии талии позволяет играть силуэтом платья. Рукава на затяжных кулисках добавляют модный объем.



Рисунок 2 – Платье-трансформер от бренда «WOMENSON»

Одним из популярных стилей в 2024 году остается «классический» стиль, который органично сочетает в себе функциональность и красоту. Основными чертами классического стиля являются сдержанность, умеренность, минимализм, лаконичность, элегантность. В женском гардеробе одежда «классического» стиля встречается часто. Наиболее распространенной и знаковой одеждой «классического» стиля является костюм – жакет с юбкой, или брюками, и костюм-тройка. Также пользуются популярностью классическая рубашка, платье, юбка-карандаш и др.

Потребители молодого возраста чаще выбирают модели женского классического костюма с жилетом (костюм-тройка) или предпочитают жилет вместо жакета. Встречаются более интересные модели, в которых жилет спроектирован на корсетной основе. Дополнением к костюму в большинстве случаев идет рубашка или блуза. Сейчас среди молодежи наблюдается популярность облегченных вариантов конструкций рубашек и блуз, а также наличия съемных элементов в костюме в целом. Съемные элементы позволяют вносить изменения в образ без каких-либо больших усилий и затрат.

Автором предложена коллекция из трех моделей молодежных женских брючных костюмов с элементами трансформации (рис. 3).

Модель № 1 – молодежный женский брючный костюм из костюмной ткани, прилегающего силуэта. Стан содержит продольные членения – рельефы. Брюки расширенные книзу с притачным поясом. На передних половинках брюк расположены карманы с отрезным бочком, односторонние складки и защипы. Задние половинки брюк с талиевыми вытачками. Застежка брюк спереди с гульфиком на тесьму-молнию. Корсет симметричный длиной чуть ниже линии талии с фигурной линией верха и низа. Застежка на тесьму-молнию в среднем шве спинки. Съемные элементы – детали со сборкой по линии верха полочки и спинки корсета, а также рукава, которые фиксируются в нижней части проймы на клепки. Рукав расширенный книзу имеет притачную деталь со сборкой. Низ рукава на резинке.

Модель № 2 – молодежный женский брючный костюм из костюмной ткани, прилегающего силуэта. Брюки расширенные книзу со стрелками, зафиксированными стачным швом. Передние половинки состоят из двух частей.

На передних половинках брюк расположены карманы с отрезным бочком и декоративные петли и пуговицы. Задние половинки брюк с талиевыми вытачками. Застежка брюк в левом боковом шве. Стан содержит продольные членения – рельефы. Корсет симметричный чуть ниже линии талии с фигурной линией верха и низа. Застежка корсета на тесьму-молнию в среднем шве спинки. Съемный элемент – накидка, присоединяющаяся к корсету по линии спинки на клепки. Рукав-реглан длиной до линии локтя, расширенный книзу.

Модель № 3 – молодежный женский брючный костюм из костюмной ткани, прилегающего силуэта. Корсет с горизонтальным верхним срезом, объединяющим стан с рукавом. Стан содержит продольные членения – рельефы. Брюки расширенные книзу с притачным поясом. На передних половинках брюк расположены фигурные карманы с отрезным бочком и фигурная кокетка. Задние половинки брюк с фигурной кокеткой. Застежка брюк в левом боковом шве. Корсет симметричный длиной чуть ниже линии талии с фигурной линией верха и низа. Застежка корсета на тесьму-молнию в среднем шве спинки. Съемные элементы – рукава, присоединяющиеся к корсету на клепки. Рукав состоит из двух частей. Верхняя часть рукава расширенная книзу, нижняя часть рукава имеет параллельно-радиальное расширение. Низ рукава на резинке.



Рисунок 3 – Эскизы коллекции моделей молодежных женских брючных костюмов с элементами трансформации

Разработанная коллекция моделей женских брючных костюмов с элементами трансформации, вероятно, будет востребована среди молодежи. Съемные элементы и объемные струящиеся рукава делают образ более женственным. Без съемных элементов образ становится деловым и строгим, однако, при этом он не перестает быть интересным за счет корсета с различными линиями членения. Все составляющие трех образов можно комбинировать друг с другом, а также с другими элементами гардероба.

Список литературы:
1. Гаврилова О.Е., Никитина Л.Л. Модульные конструкции в современном костюме как решение актуальных задач экодизайна // Научный журнал «Костюмология», 2021 №2, https://kostumologiya.ru/PDF/12TLKL221.pdf (доступ свободный). – С 2-3.
2. Официальный сайт бренда «WOMENSON», https://womenson.ru/ (доступ свободный).

УДК 687

РЕАЛИЗАЦИЯ 3R-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ ОДЕЖДЫ. РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНЫМ МЕТОДОМ И РАСЧЕТ БЕЗОТХОДНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКОГО КАРДИГАНА

Студент: Красноперова Ю.П.
Научные руководители: к.п.н. доцент Гаврилова О.Е.,
к.п.н. доцент Никитина Л.Л.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Экодизайн – подход к дизайну, направленный на соблюдение принципов экологической безопасности и эффективного использования ресурсов на всех этапах проектирования и производства продукции. В современной модной индустрии существует направление минимизации отходов в процессе проектирования – Zero Waste Fashion. Оно основывается на уменьшении или полном исключении текстильных отходов раскроя деталей изделий.

Ключевые слова: экодизайн, минимизация отходов, модульный метод, расчет, безотходная конструкция

IMPLEMENTATION OF 3R TECHNOLOGY IN INDUSTRIAL FASHION DESIGN. DEVELOPMENT OF A MODULAR METHOD AND CALCULATION OF A WASTE-FREE DESIGN OF A WOMEN'S CARDIGAN

Student: Krasnoperova Yu.P.
Scientific supervisors Ph.D. Associate Professor Gavrilova O.E., Candidate of Pedagogical Sciences Associate professor Nikitina L.L.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Ecodesign is an approach to design aimed at observing the principles of environmental safety and efficient use of resources at all stages of product design and production. In the modern fashion industry, there is a direction for minimizing waste in the design process – Zero Waste Fashion. It is based on the reduction or complete elimination of textile waste from cutting parts of products.

Keywords: ecodesign, waste minimization, modular method, calculation, waste-free design

Экодизайн представляет собой современный подход к дизайну, направленный на решение различных задач. К ним относятся эффективное использование ресурсов на всех этапах проектирования, производства и использования продукта, а также соблюдение принципов экологической устойчивости и безопасности на всех этапах создания продукта. В дизайне одежды экодизайн проявляется через разработку продуктов с минимальными отходами, использование нетрадиционных и переработанных материалов, использование модульного метода в проектировании конструкций одежды.

Основное средство минимизации отходов – безотходные конфигурации деталей. В конфигурации деталей наиболее важно, чтобы материал использовался экономично, все детали по периметру должны максимально возможно прилегать друг к другу внутри раскладки.

Модульный метод, давно используемый в дизайне костюма, отражается в процессах стандартизации и унификации, давно используемых в промышленном дизайне разнообразных продуктов. Модульный метод в создании изделий легкой промышленности исторически был ограничен геометрическими характеристиками поверхности проектируемого объекта, принятие модульного принципа в дизайне костюма может позволить создавать универсальные формы без отходов при раскрое, с современным художественным дизайном и современными материалами. Для подобных конструкций характерна сборка деталей (модулей) простой геометрической конфигурации в одно целое.

Автором предложен расчет и алгоритм построения безотходной конструкции женского кардигана, расчетные формулы для построения которого представлены в таблице 1. Для расчета необходимы измерения обхвата бедер (Об) и обхвата груди третьего ($Ог_{III}$). Если величина измерения Об больше величины измерения $Ог_{III}$, то в расчете используется Об. Если величина измерения Об меньше величины измерения $Ог_{III}$, то в расчете используется $Ог_{III}$.

На рисунке 1 представлена схема безотходной конструкции женской накидки.

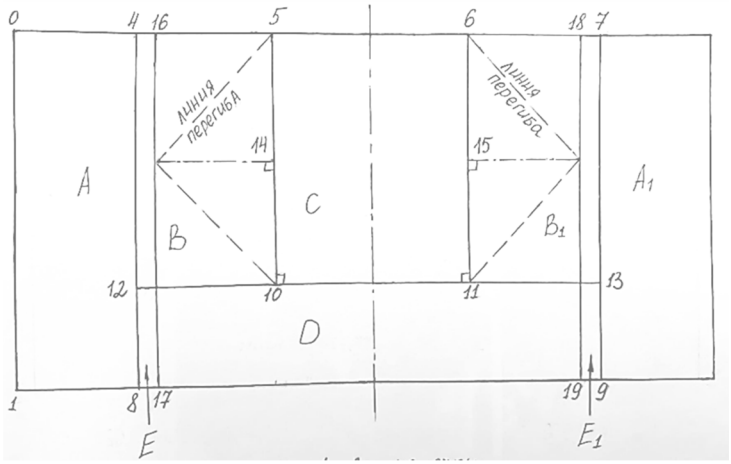


Рисунок 1 – Схема безотходной конструкции женского кардигана

Таблица 1 – Расчет конструкции женского кардигана

Отрезок на чертеже	Формула	Примечание
0-1	Ди (длина изделия)	Желаемая длина изделия
4-5	(Об/4 + 2) + прибавка ($Ог_{Ш}$/4 + 2) + прибавка	Рекомендуемая прибавка – 2 см и более
5-6	Об/2 + прибавка $Ог_{Ш}$/2 + прибавка	Рекомендуемая прибавка – 4 см и более
6-7	|4-5|	
7-2	|0-4|	
4-8	Ди (длина изделия)	
5-10	|6-11| = Ди – длина нижней части	По желанию нижнюю часть можно исключить
10-12	|11-13| = |4-5|	
5-14 = 6-15	½ |5-10|	
4-16	|7-18| - желаемая ширина завязки	
16-17 = 18-19	Ди (длина издели)	

Обозначение деталей конструкции на схеме:

А и $А_1$ – детали полочки

В и $В_1$ – детали рукава

С – деталь спинки

D – деталь нижней части

Е и $Е_1$ – детали завязок

На рисунке 2 представлены эскиз и фото готового изделия, конструкция которого разработана по данным расчетам.



Рисунок 2 – Эскиз и фото готового изделия

Использование модульного метода для решения современных задач дизайна в изделиях легкой промышленности позволяет производителям распространить в промышленности свои эко-предложения, привлечь новый сегмент рынка, состоящий из молодых, заинтересованных в оригинальных изделиях потребителей.

Список литературы:

1. Гаврилова О.Е., Никитина Л.Л. Модульные конструкции в современном костюме как решение актуальных задач экодизайна // Научный журнал «Костюмология», 2021 №2, https://kostumologiya.ru/PDF/12TLKL221.pdf (доступ свободный). – С 2-3.

2. Никитина, Л. Л. Поиск рациональных размеров и форм безотходных модульных конструкций в промышленном проектировании костюма / Л. Л. Никитина, О. Е. Гаврилова, Н. В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2021. – Т. 54, № 4. – С. 29-34. – DOI 10.46418/0021-3489_2021_54_04_06. – EDN PSEUYR.

УДК 687.01

СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОДЕЖДЫ В ИЗДЕЛИЯ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Магистр: Метнер К.И. (гр.731-М23)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: Материал статьи посвящён вопросам трансформации одежды, которые на сегодняшний день представляет особый интерес для исследователей и профессионалов-практиков. Как показал анализ, наиболее исследуемым является процесс преобразования одежды в одежду другого вида или формы, вопрос же преобразования одежды в изделия другого функционального назначения (например, сумка, бытовой текстиль, мягкая игрушка и т.д.) остается мало изученным. В связи с этим, в статье рассмотрены способы преобразования элементов одежды в изделия различного назначения.

Ключевые слова: одежда, сумка, бытовой текстиль, игрушка, трансформация, способ, метод, прием, востребованность.

WAYS TO CONVERT CLOTHING ELEMENTS B PRODUCTS FOR VARIOUS PURPOSE

Master: Medtner K.I. (gr.731-M23)
Scientific adviser: candidate of pedagogical sciences, associate professor Kovalenko Yu.A.

Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article is devoted to the issues of clothing transformation, which today is of particular interest to researchers and professional practitioners. As the analysis showed, the most studied is the process of converting clothes into clothes of another type or shape, while the issue of converting clothes into products of another functional purpose (for example, a bag, household textiles, a soft toy, etc.) remains little studied. In this regard, the article discusses ways to transform clothing elements into products for various purposes.

Key words: clothing, bag, household textiles, toy, transformation, way, method, technique, demand.

Трансформируемые изделия многофункционального назначения сегодня относятся к изделиям повышенного спроса. Возможность экспериментировать, видоизменять и трансформировать различные предметы или элементы одежды, позволяет потребителю получать практически неограниченную возможность моделировать множество вариантов модного костюма или применять изделия по новому назначению.

Несмотря на уже сделанные разработки в этой области, создание различных классификаций по этим видам изделий, трансформируемая одежда до сих пор вызывает интерес не только у потребителей, но и у разработчиков. Поиск новых решений находят свое отражение в разработках многих стран. Подобные идеи не всегда бывают практичными и пользуются богатым спросом, но несмотря на это, они дополняются, а также появляются новые.

Наиболее распространёнными видами трансформации одежды являются: превращение одной формы одежды в другую форму одежды (например, изменение длины изделия, регулирование объема); трансформация одного элемента костюма в другой (например, воротника в баску); трансформация деталей внутри одной формы изделия (например, элементы одежды трансформируются (загибаются, складываются, завязываются, заплетаются и др.). Как правило, в результате данных трансформаций одежда не меняет своего функционального назначения и после преобразования все так же остается одеждой.

В рамках же нашего исследования интерес представляют способы преобразования элементов одежды в изделия другого назначения, например одежда трансформируется в сумку, элемент бытового текстиля, детскую игрушку и т.д.

Термин «трансформация» обозначает преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего-либо. Рассматривая данный термин в рамках дизайн-проектирования одежды, меняющей своё назначение, можно рассматривать трансформацию как свойство объектов предметно-пространственного мира изменять свои первоначальные формы и параметры в процессе существования или эксплуатации, с целью изменения

функционального назначения изделия. Трансформация может происходить и в процессе эксплуатации изделия при участии человека, и в период всего срока службы изделия (оно может изменять свой эстетический и физический виды). В целом, характеризуя трансформируемый объект, можно дать его определение как «материальной структуры, способной принимать ряд различных конструктивных и эстетических состояний на основе «переконструирования»». Следовательно, трансформируемая одежда представляет собой подвижную материальную структуру (конструкторскую и эстетическую), позволяющую ей превращаться в различные виды изделий или существенно изменять свойства данных изделий.

Трансформация в дизайн-проектировании определяется динамикой движений, совершаемых человеком, превращений или изменений предметов и элементов одежды в процессе ее эксплуатации.

Трансформация одежды в изделия различного назначения может осуществляться двумя основными способами:

- превращением одной формы в другую;
- трансформацией деталей внутри одной формы.

Приемами трансформации могут выступать: растяжение – сжатие, отделение – присоединение, регулирование – фиксация, свертывание – развертывание, исчезновение – появление, замещение, совмещение-вкладывание, перестановка.

При этом могут использоваться следующие методы преобразования трансформы: комбинаторный, модульный, плоского кроя, кинетизм.

Комбинаторный метод представляет собой процесс комбинирования различными способами форм и их элементов или вариантный поиск, что в итоге обеспечивает создание геометрической, конструктивной, цветовой и других комбинаторных систем.

Модульный метод позволяет создать различные формы за счет модуля. Обеспечение его взаимозаменяемости предполагает конструктивную, технологическую и функциональную завершенность, а сам модуль может быть законченным изделием или являться составной частью изделия, в том числе другого функционального назначения.

Метод плоского кроя предполагает использование полотен материала по принципу «развертывание - свертывание» с целью создания изделий разных по ассортименту и форме.

Кинетизм представляет собой создание динамики форм, декора, рисунков тканей путем применения светящихся объектов, светодиодов, автономного освещения, крутящихся или движущихся элементов.

Примеры изделий позволяющих преобразовывать одежду в предметы иного функционального назначения представлены на рис. 1.

Образ жизни современного человека, стремительно развивающиеся технологии производства, постоянное изменение функциональных процессов жизни человека являются основными причинами появления одежды, которая может преобразовываться не только в одежду, но и в изделия другого бытового

назначения. Потребитель, находящийся во взаимосвязи со всеми аспектами своей жизни, а также с окружающей его средой, конечно, заинтересован эксплуатировать подобную многофункциональную одежду, которая позволяет ему вместо нескольких вещей использовать одно изделие. Наибольшей популярностью такие модели пользуются у молодежи, так как многофункциональность изделия позволяет сэкономить средства.



Рисунок 1 – Примеры преобразования одежды

Список литературы:

1. Трансформация в одежде. Одежда-трансформер – что это? [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://shjem-krasivo.ru/novoe/transformatsiya-v-odezhde-odezhda-transformer-chto-eto.html

2. Акилова З. Т., Петушкова Т. И., Пацявичуте А. А. Моделирование одежды на основе принципа трансформации: Новые приемы разработки модных форм одежды: Учеб. пособие. М.: МГТА, 1993.

3. Андросова Э.М. Основы художественного проектирования костюма: учебное пособие / Э.М. Андросова. – Челябинск: Издательский дом «Медиа-Принт», 2004. – 184 с.

4. Никитина, Л. Л. Перспективы проектирования многофункциональных изделий легкой промышленности с использованием трансформации / Л. Л. Никитина, О. Е. Гаврилова // Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы: Материалы Международной научно-технической конференции, Омск, 23–24 ноября 2021 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2021. – С. 95-103.

5. Коваленко Ю.А., Коваленко Р.В., Идиатуллина А.А., Проектирование многофункциональных предметов одежды // «Новые технологии и материалы легкой промышленности»: XV Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых – Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. – С. 208-212.

УДК 687.01

АССОРТИМЕНТ ИЗДЕЛИЙ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ОДЕЖДЫ УНИСЕКС

Магистр: Разумова Е.А. (гр.731-М23)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: В статье анализируется понятие «одежда унисекс», приводятся ее отличия от гендерно-нейтральной и андрогинной одежды. Выделяются характеристики одежды в рамках концепции унисекс, приводится перечень изделий, составляющих её ассортимент. На основе проведенных исследований предлагаются модели курток-бомберов для младшей возрастной группы мужчин и женщин.

Ключевые слова: гендерно-нейтральная одежда, андрогинная одежда, одежда унисекс, ассортимент, изделие, мужчина, женщина, универсальность, куртка-бомбер.

RANGE OF PRODUCTS UNDER THE CONCEPT UNISEX CLOTHES

Master: Razumova E.A. (gr.731-M23)
Scientific adviser: candidate of pedagogical sciences,
associate professor Kovalenko Yu.A.
Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article analyzes the concept of “unisex clothing” and describes its differences from gender-neutral and androgynous clothing. The characteristics of clothing within the framework of the unisex concept are highlighted, and a list of products that make up its range is given. Based on the research, bomber jacket models are proposed for the younger age group of men and women.

Keywords: gender-neutral clothing, androgynous clothing, unisex clothing, assortment, product, man, woman, versatility, bomber jacket.

Гендерно-нейтральная, андрогинная, унисекс – подобные определения можно не редко встретить применительно к современной одежде. Что скрывают в себе эти определения, что в них общего и есть ли различия? Чтобы ответить на эти вопросы рассмотрим данные понятия.

Понятие «гендер» было впервые использовано в 1955 году для описания социальных и культурных аспектов независимо от биологического пола. Оно используется для описания тех характеристик мужчин и женщин, которые являются социально приобретенными, например, норм, ролей и существующих между ними отношений. В некоторых случаях понятие «гендер» ошибочно используется как синоним понятия «пол». В действительности, разграничение гендера и пола является фундаментальным, так как множественные различия между женщиной и мужчиной имеют и небиологические по своей природе причины. Понятие гендера затрагивает психические, культурные и социальные различия, а понятие пола – только физические (анатомические и физиологические) различия [1].

Термин «андрогинный» был впервые использован в Англии в XVII веке, но снова вошёл в моду в 1970-х годах в связи с ростом популярности направления глэм-рок. Он обозначает кого-то, чья внешность не является ни явно женственной, ни явно маскулинной и обладает размытой половой идентичностью – как мужскими, так и женскими чертами. Андрогинная одежда призвана стирать грань между ярко выраженными мужскими и женскими чертами. Люди, которые принимают этот стиль, не хотят выглядеть ни мужчинами, ни женщинами, чтобы избежать гендерных стереотипов [2, 3].

В свою очередь, термин «унисекс» был введён в 1960-х годах применительно к одежде, предназначенной для ношения обоими полами. Концепция стиля предполагает равенство полов, что выражается в проникновении элементов мужского костюма в женский, а женских элементов в мужскую одежду.

Следовательно, можно сделать вывод, что термины гендерно-нейтральная и андрогинная более подходят к одежде, которая не подчеркивает пол его обладателя или призвана акцентировать внимание на равенстве полов. Она возникла в результате изменения мужской и женской роли в обществе. Именно общество разрешило мужчине иметь чувства, быть нежным, капризным и кокетливым. В то же время общество позволило женщине быть сильной, самостоятельной и независимой.

Одежда же унисекс, в нашем понимании, это одежда, не акцентирующая внимание на половой принадлежности, она универсальная, пригодная для ношения как мужчинами, так и женщинами. Стиль «унисекс» определяет внешний вид человека, включая одежду, прическу, макияж и парфюм. Главной чертой всех вещей этого стиля является полное отсутствие признаков, указывающих на пол человека. Считается, что стиль «унисекс» стирает различия между полами, создавая некого "среднего человека среднего пола" [3, 4].

К ассортименту одежду в рамках концепции унисекс можно отнести вещи, которые подходят мужчинам и женщинам не только по стилевой направленности, но и обеспечивают хорошую посадку изделий на фигуре. Это становится возможным при использовании более свободного покроя изделия из тканей или использования в изделиях трикотажных полотен. Именно поэтому в последнее десятилетие, данное направление сделало модной одежду свободного покроя.

В работе Шариповой Р.Г., Петросовой И.А., Андреевой Е.Г., Коробецкой Н.А. [5] приводится перечень универсальных предметов одежды (швейных и трикотажных изделий), которые равноправно могут составлять мужской или женский гардероб (табл. 1).

Таблица 1 – Перечень универсальных швейных и трикотажных изделий (фрагмент) [5]

Ассортимент	Наименование изделия по ГОСТ Р 54393-2011	Вид
Плечевая одежда	Куртка	Анорак
		Блузон
		Бомбер
		Ветровка
		Косуха
		Кейп
		Норфлок
		Парка
	Джемпер	Полувер
		Кардиган
	Фуфайка	Футболка
		Лонгслив
Поясные изделия	Брюки	Джинсы
		Бриджи
		Афгани
		<…….>

Авторами [5] выделены следующие группы изделий:

1) плечевого ассортимента: пальто и полупальто, плащи, накидки, куртки, пиджаки, джемперы, жилеты, свитеры, комбинезоны и полукомбинезоны, верхние сорочки, майки, фуфайки;

2) поясного ассортимента – брюки, шорты;

3) комплектов – костюм, пижама, спортивный костюм;

4) головных уборов – шапка, шапка-ушанка, кепи, шляпа, берет, шлем, жокейка, пилотка, фуражка, подшлемник;

5) платочно-шарфовых изделий – косынка, шарф;

6) перчаточных изделий – перчатки, варежки, рукавицы, митенки;

7) изделий, не относящихся к одежде – галстук.

Каждая группа расширена более узкими наименованиями, например, в группу плащей входят макинтош, тренч, дождевик и т. д. [5].

Примеры таких изделий приведены на рис.1.



Рисунок 1 – Примеры универсальных предметов одежды

На основе проведенных исследований были разработаны модели курток-бомберов в рамках концепции одежды унисекс (рис.2).

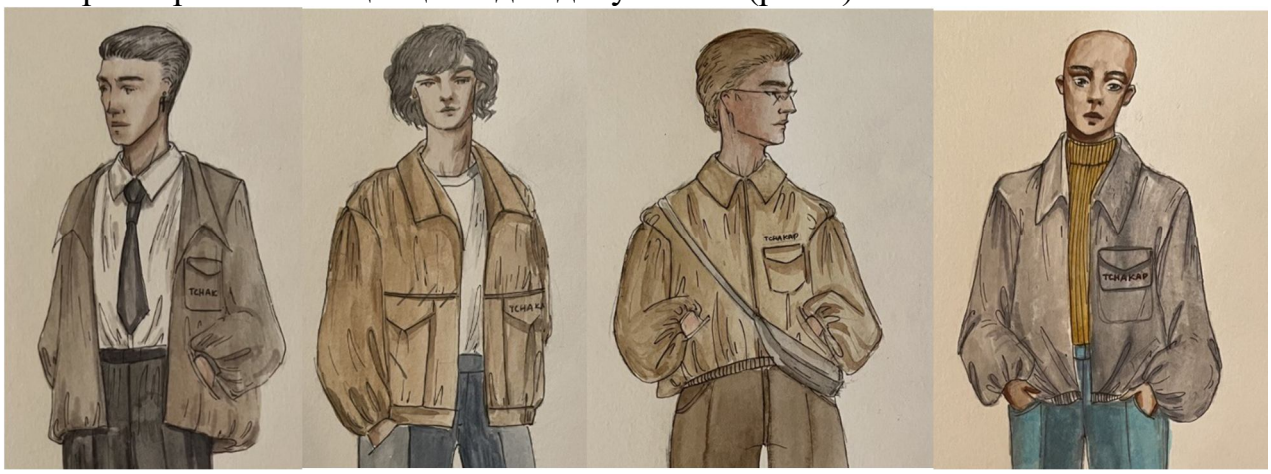


Рисунок 2 – Эскизы моделей курток-бомберов

Предложенные модели отличает сдержанная, нейтральная цветовая гамма, свободный силуэт и спущенная линия плеча. Модели подойдут молодым людям обоих полов и гармонично дополнят их гардероб.

Список литературы:

1. Гендер [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гендер

2. Unisex and Genderless Fashion Brands Changing the Game [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.marieclaire.com/fashion/gender-neutral-fashion-brands/

3. История происхождения одежды унисекс и эволюция гендерно-нейтрального стиля [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://statusmen.ru/style/unisex-clothing

4. Рождение и характеристика стиля "унисекс" [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vuzlit.com/71185/rozhdenie_harakteristika_stilya_uniseks

5. Шарипова Р.Г., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Коробецкая Н.А. Исследование состава гардероба мужчин и женщин с позиции единства и направления «унисекс» // Научный журнал «Костюмология», 2020 №4, https://kostumologiya.ru/PDF/17IVKL420.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 688.3

РАЗРАБОТКА КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ В МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЯХ ТАТАРСТАНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

Студент: Раимова Р. Н. (гр. 731-М23)
Научные руководители: доцент, к.пед.н. Никитина Л.Л.,
доцент, к.пед.н Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Ценность сувенирной продукции для туриста напрямую зависит от новизны, уникальности и ее эксклюзивности. Создание качественной сувенирной кожгалантерейной продукции в многонациональных традициях Республики Татарстан позволяет обеспечить не только ее уникальность, но и узнаваемость и туристическую привлекательность региона. В статье рассматриваются особенности разработки сувенирных кожгалантерейных изделий, учитывающие культурные традиции и особенность туристского региона, требования как к сувенирной продукции в целом, так и к кожгалантерейным изделиям в частности.

Ключевые слова: туризм, сувенир, кожгалантерейный изделия, орнамент, проектирование.

DEVELOPMENT OF LEATHER GOODS IN THE MULTINATIONAL TRADITIONS OF TATARSTAN FOR THE DEVELOPMENT OF THE TOURIST ATTRACTIVENESS OF THE REGION

Student: Raimova R. N. (gr. 731-M23)
Scientific adviser: associate Professor Nikitina L.L.,
associate Professor Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: The value of souvenirs for tourists directly depends on the novelty, uniqueness and exclusivity. The creation of high-quality souvenir leather goods in the multinational traditions of the Republic of Tatarstan makes it possible to ensure not only its uniqueness, but also the recognition and tourist attractiveness of the region. The article discusses the features of the development of souvenir leather goods, taking into account cultural traditions and the uniqueness of the tourist region, the requirements for both souvenir products in general and leather goods in particular.

Key words: tourism, souvenir, leather goods, ornament, design.

Республика Татарстан – один из самых многонациональных субъектов Российской Федерации. В республике проживают представители свыше 173 национальностей [1]. Она богата народными праздниками, фестивалями. Большое внимание в Республике уделяется поддержке традиционных народно-художественных промыслов (кожаной и меховой мозаике, изделиям из кожи с росписью и тиснением, вышивкой; золотому шитью, вышивке бисером; аппликации; кружевным изделиям; художественной обработке дерева и других растительных материалов, производству художественной керамики и ювелирных изделий из серебра и другим).

Республика обладает высоким потенциалом развития этнографического туризма, что во многом обусловлено успешным функционированием многочисленных национально-культурных центров народов, проживающих в республике (татарского, русского, удмуртского, чувашского и др.). Развитие этнографического туризма оказывает в свою очередь колоссальное влияние на развитие народно-художественных промыслов Республики Татарстан.

Индустрия туризма представляет собой систему взаимосвязанных элементов – предприятий, как оказывающих услуги, так и выпускающих товары. К таким предприятиям можно отнести предприятия, выпускающие сувенирную продукцию [2]. Сувенирная продукция является важным элементом коммуникативной парадигмы территориального брендинга, а сам сувенир – визуальным носителем идентификации туристического региона [3]. Соответственно региональная сувенирная продукция отражает особенности региона, его культурные и исторические традиции в производстве. В качестве сувениров, как правило, выступают изделия народных художественных промыслов и художественной промышленности [2]. Именно изделия народных

художественных промыслов наиболее ярко передают культурные особенности региона.

Как отмечают авторы статьи [4], при разработке и позиционировании бренда региона важно продвижение аутентичных конкурентоспособных сувениров, потребление посетителями которых, с одной стороны, способствует сохранению традиционной культуры, а с другой – привлекает большее количество туристов и посетителей, интересующихся этнографическим туризмом. Соответственно для развития этнографического туризма целесообразно задействовать ресурсы не только нематериальной, но и материальной культуры региона для обеспечения устойчивого роста туристического потока.

В большинстве случаев сувенир представляет собой художественное или художественно оформленное изделие небольших размеров, отображающее местные особенности, достопримечательности, выдающиеся события и достижения, приобретаемое туристами на память о путешествии или для подарка другому лицу. В качестве сувенирной продукции достаточно хорошо зарекомендовали себя кожгалантерейные изделия, отличающаяся видовым разнообразием, особенно те, которые имеют небольшие размеры и используются каждый день.

В рамках проводимых нами исследований разрабатывается конструкторско-технологическая документация для производства сувенирных кожгалантерейных изделий (картхолдеров, сумок-мессенджеров, кошельков, косметичек и т. д.), отражающих культурные традиции Республики Татарстан.

При проектировании региональной сувенирной продукции необходимо помнить, что она должна передавать особенности региона (в нашем случае – это многонациональность Республики Татарстан), отражать его культурные и исторические традиции в производстве изделий из кожи (кожаная мозаика, вышивка), она должна формировать яркие и положительные впечатления, соответствующие ожиданиям целевого сегмента рынка, так как удовлетворенный турист поделится позитивными эмоциями от поездки с другими потенциальными туристами, презентовав им сувенирную продукцию и побудив их посетить данный регион. [3 – 5]

Проектирование сувенирных кожгалантерейных изделий нами предлагается осуществлять с учетом следующих положений:

1) необходимо обеспечить узнаваемость, соразмерность, позитивность, конкретность, вариативность, ассоциативность, функциональность интерактивность создаваемого образа. Совместить все характеристики в едином образе непростая задача, по возможности необходимо выбрать максимальное количество характеристик для реализации [5];

2) в создаваемом художественном образе должны быть объединены традиции народно-художественных промыслов народов, проживающих в Республике Татарстан. Орнамент относится к культурным ценностям любого народа и обеспечивает узнаваемость тех или иных предметов, отражающих традиции народа [6].

Соответственно, на первом этапе разработки нами осуществляется разработка орнамента, который является не только украшением, а выявляет культурно-историческую принадлежность проектируемого изделия, обеспечивает ее уникальность. Для подчеркивания многонациональности Республики Татарстан нами предлагается разработать орнамент, в котором были бы отражены элементы орнаментов народов, традиционно проживающих на территории республики. В республике проживают татары (53%), русские (40%), остальные чуваши, мордва, удмурты, марийцы, башкиры, каждый из которых составляет примерно 1% жителей республики [1].

Так в татарской вышивке основное место занимает растительный орнамент. Часто встречаемым элементом татарского орнамента является тюльпан как один из первых весенних цветов, символизирующий возрождение. Он чаще всего представлен в виде остроконечного трилистника с различной степенью изгиба, реже встречается пятилистник [7]. Для других народов характерен геометрический орнамент, образованный комбинацией различных геометрических фигур (крест, крест с изогнутыми концами, ромб, пересекающие парные линии, волнообразная спираль и др.). Особенно ярко выражены эти элементы в композиционном строе и расположении узоров, которые соответствуют традициям выполнения народной вышивки Поволжских народов. Наиболее древним по своему применению в декоративно-прикладном творчестве является ромб, традиционный элемент орнаментального оформления национальных костюмов народов Поволжья, зафиксированный в археологических и этнографических материалах [8]. В большинстве случаев ромб составляет основу орнаментальных композиций, но иногда служит дополнением к другим мотивам, органически вплетаясь в узор или образуя отдельную обводку.

Создание орнамента, органично объединяющего элементы и их символику в традициях народов, проживающих на территории Республики Татарстан, подчеркивающего многонациональность республики, единство и дружбу народов, – непростая задача, требует деликатного и обдуманного использования каждого элемента в орнаменте, при этом должна быть обеспечена узнаваемость региона.

На сегодняшний момент рынок сувенирной продукции изобилует различными товарами. Для обеспечения конкурентных преимуществ проектируемая нами сувенирная кожгалантерейная продукция должна иметь не только грамотно разработанный художественный образ, транслирующий особенности региона, но и быть функциональной, качественно изготовленной, иметь оптимальные размеры, вписываться в повседневный образ. При этом модель изделия должна быть достаточно понятной и простой для изготовления в массовом производстве, что гарантирует доступную стоимость изделия для конечного покупателя. Такая продукция будет использоваться потребителем длительное время, транслировать информацию и формировать позитивное впечатление о регионе тем самым, обеспечивая туристическую привлекательность региона.

Список литературы:

1. Перепись подтвердила, что Татарстан является одной из самых многонациональных территорий России – представители свыше 173 национальностей проживают на территории республики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://16.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Национальный%20состав%20населения%20Республики%20Татарстан.pdf, свободный.

2. Сувенирная продукция в туризме: понятие, классификация, значение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://saukow.ru/publikacii/nauchnye/suvenirnaya-produkciya-v-turizme-1, свободный.

3. Ярош, О. Б. Роль сувенирной продукции в товарном позиционировании туристического региона / О. Б. Ярош, Н. Н. Калькова // Регионология. – 2022. – Т. 30, № 3(120). – С. 647-672.

4. Паллотта В. И. Сувенирная продукция, дизайн и корпоративный имидж предприятий fashion industry / В. И. Паллотта, Т. В. Сичкарь // Научный журнал «Костюмология», 2021 №2, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kostumologiya.ru/PDF/07IVKL221.pdf, свободный.

5. Давыдова Е. М. Классификация сувенирной продукции и определение основных направлений развития / Е. М. Давыдова, О. В. Солодилова // Молодежь и современные информационные технологии : Сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 21–25 марта 2022 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2022. – С. 155-157.

6. Лавринова Н. Н. Сущность и структура орнамента в художественной культуре / Н. Н. Лавринова // Аналитика культурологии. – 2011. – № 1(19). – С. 127-130.

7. Арефьева С. М. Орнамент в татарской культуре / С. М. Арефьева, К. И. Арефьева, О. Н. Горячева // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2020. – № 53. – С. 221-229.

8. Рябов Н. В. Традиции мордовского орнамента в общей концепции народной культуры Поволжья / Н. В. Рябов // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Т. 19, № 2. – С. 671-674.

УДК 688.3

РАЗРАБОТКА ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТИВНЫХ ФОРМ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ AR-ТЕХНОЛОГИЙ

Студент: Тоневская А. И. (гр. 731-22)
Научные руководители: доцент, к.пед.н. Никитина Л.Л.,
доцент, к.пед.н. Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Среди современных цифровых технологий особое место занимает технология дополненной реальности (AR-технология), которая предоставляет уникальные инструменты описания визуальной информации. Мобильные средства, программное обеспечение, онлайн-конструкторы, а также алгоритмическая база обуславливают возможность использования технологии при проектировании кожгалантерейных изделий. На сегодняшний день традиционные теории модели дополненной реальности могут быть адаптированы и служить инструментом для проведения теоретического анализа и выступать формой развития научной стороны знаний.

Ключевые слова: AR-технология, изображение, кожгалантерейные изделия, стиль.

DEVELOPMENT OF ARTISTIC AND CONSTRUCTIVE FORMS OF LEATHER GOODS USING AR-TECHNOLOGIES

Student: Tonevskaya A. I. (gr. 731-22)
Scientific adviser: associate Professor Nikitina L.L.,
associate Professor Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: Among modern digital technologies, augmented reality technology (AR technology) occupies a special place, which provides unique tools for describing visual information. Mobile tools, software, online designers, as well as an algorithmic base determine the possibility of using technology in the design of leather goods. Today, traditional theories of augmented reality models can be adapted and serve as a tool for conducting theoretical analysis and act as a form of development of the scientific side of knowledge.

Key words: AR technology, image, leather goods, style.

Виртуальная реальность (англ. virtual reality, VR) – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие [1]. Дополненная реальность (англ. augmented reality, AR) – это среда, которая дополняет окружающий нас мир в реальном времени и создается путём проецирования цифровой информации (текста, изображений, графиков, видео, 3D-анимацией, звуками) на экран различных устройств [2].

Отличительные признаки между дополненной, виртуальной (virtual reality, VR) и смешанной (mixed reality, MR) реальностями сводятся к следующему: виртуальная создает новый, искусственный мир, в который может погрузиться человек с помощью специальных гаджетов, а дополненная добавляет виртуальные элементы в мир реальный. Тем самым, VR взаимодействует лишь с пользователями, а AR – со всем внешним миром.

Смешанная же реальность объединяет оба подхода. Используемые при этом технические средства позволяют по-новому взаимодействовать с информацией и решать целый ряд задач в области визуализации информации. [2]

В эпоху цифровизации технологии VR- и AR-технологии используются не только для донесения информации до конечного пользователя или потенциального потребителя путем визуального воздействия, но и для решения различных производственных задач. Так AR-проект, созданный компанией из Санкт-Петербурга ArPoint для «Норильского никеля», позволил при наведении планшета на панно с изображением технологии обработки и очистки серной кислоты наглядно продемонстрировать сложный технологический процесс от начала до конца. Приложение AR/VR разработчика интерактивных решений eks.works г. Екатеринбург для американской гидроисследовательской компании Ocean Infinity наглядно демонстрирует заказчикам оборудование для подводного сканирования [3].

За последнее время использование AR-технологи в виде различных руководств наладили почти все крупные автомобильные корпорации мира. Так компании LiveMap и Skully для увлекающихся ездой на двухколёсном транспорте разрабатывают шлемы дополненной реальности. Компания RYCA Motors в 2020 году предложила новый проект для ограниченного круга клиентов, который при помощи AR-технологии позволяет клиентам собрать кастомную модель мотоцикла из предложенных деталей, выбирая наиболее подходящий на их взгляд элемент и наблюдая как каждый автоматически появляется на мотоцикле и видя готовый продукт в своем индивидуальном дизайне. [2]

Таким образом, AR-технологии находятся на этапе своего развития и интегрируются в каналы коммуникаций различных сфер жизнедеятельности человека. Авторами статьи [2] отмечается, что VR- и AR-технологии определяют новый подход к решению задач разработки художественно-конструктивных форм кожгалантерейных изделий и повышения эффективности процессов коммуникаций с конечным потребителем, изменяют алгоритм проектирования изделий, особенно кастомных.

В основе проектирования моделей-предложений изделий с использованием AR-технологий лежит программное обеспечение, реализующее концепцию оптического трекинга, когда визуальное распознание объекта осуществляется с помощью камеры и маркеров в системе. Камера распознает маркеры в реальном мире, «переносит» их в виртуальную среду, накладывает один слой реальности на другой и, таким образом, создает мир дополненной реальности, с помощью специальных математических алгоритмов, которые связывают камеру, метки и компьютер в единую интерактивную систему.

Исходя из принципов работы, основной задачей системы становится определение трехмерного положения реальной метки по ее снимку, полученному с помощью камеры. Действие распознавания происходит поэтапно: сначала производится съемка изображения с камеры; затем программа распознает пятна на каждом кадре видео в поисках заданного шаблона – рамки

метки; далее происходит обнаружение в окружающем пространстве рамки и идентификация изображения внутри рамки; осуществляется построение виртуальной 3D модели в двухмерной системе координат изображения камеры и привязывает ее к метке. После этого, виртуальная 3D модель, при передвижении метки в реальном пространстве, будет точно следовать за ее движением [2].

В случае использования приложения, оно обязательно должно распознать цель или среду. Поскольку целевыми объектами могут быть изображения, предметы или поверхности, то это может быть так же просто, как сделать снимок или использовать небольшой инструмент сканирования, который есть на мобильном устройстве. Создание 3D-контента – немного сложнее. Многое из того, что доступно разработчикам, по-прежнему, является 2D-диаграммами. Перенести это в 3D и сделать его простым и убедительным – своего рода рутинная работа, которая начинается с технических чертежей или файлов САПР, хотя последние часто могут иметь гораздо более высокое разрешение, чем необходимо. В этой связи, от того, в каком формате у специалистов есть линейные чертежи и в каком формате файлы САПР, зависит скорость реализации идеи. Затем данные собираются вместе с инструкциями и упаковываются в приложение, которое можно установить на телефоны или планшеты, например, популярный инструмент Unity от Vuforia [2].

AR-технология может быть использована как инструмент формирования целостного индивидуального образа на этапе эскизирования при разработке кожгалантерейных изделий. Авторами статьи [2] скорректирован алгоритм работы художника-модельера на этапах предпроектного анализа и эскизирования на примере разработке мотоаксессуаров для байкера и его мотоцикла.

Соответственно, разработка кожгалантерейных аксессуаров на мотоцикл включает в себя следующие этапы: идентификация объекта (мотоцикла) с помощью приложения; применение исходной информации о внешней модели мотоцикла потребителя на основе средств вычислительной техники и диалогового проектирования; реализация решения в зависимости от наполненности сформированной базы данных моделей мотоциклов и кожгалантерейных мотоаксессуаров; создание 3D-контента через программу САПР и контента в Creo Illustrate; подбор внешних характеристик модели мотоцикла, соответствующих параметрам и габаритам мотоаксессуаров.

Разработка эскизного проекта кожгалантерейных аксессуаров для байкера включает в себя следующие этапы: анализ целостного образа байкера и мотоцикла; обращение к сформированной базе данных кожгалантерейных мотоаксессуаров; на основе средств вычислительной техники подбор подходящего аксессуара; с помощью AR-технологии примерка изделий. [2]

Таким образом, AR-технологии позволяют сократить временные затраты на разработку эскизного проекта кожгалантерейных изделий, при этом увеличить возможные варианты моделей-предложений с учетом индивидуальных предпочтений потребителя или особенностей среды для достижения грамотно составленного композиционного целостного образа, а

также предложить потребителю наглядные варианты моделей в различных цветах, формах для определения со стилевым решением, материалами, что в целом позволяет повысить качество и эффективность выполняемого проекта.

Для реализации базовых функций AR-технологий в процессе проектирования кожгалантерейных изделий технологические средства должны решать три основные задачи: получать видеопоток или изображение высокого качества, иметь возможность обработать данные и дополнить слоем с виртуальными объектами, что в конечном результате позволит вывести обработанные данные на устройства для восприятия пользователем.

Для более эффективной организации процесса эскизного проектирования кожгалантерейных изделий целесообразно использовать базы данных конструкций изделий, полученных в процессе автоматизированного проектирования, как инструмент эскизного проектирования в дополненной реальности, а также как источник вдохновения для экстраполяции на разработку изделий прет-а-порте́ .

Список литературы:

1. Виртуальная реальность – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность, свободный.

2. Коваль Е. А. Разработка конструкций мотоаксессуаров с использованием инструментов дополненной реальности / Е. А. Коваль, Ю. С. Конарева, В. В. Костылева // Костюмология. – 2023. – Т. 8. - № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kostumologiya.ru/PDF/19TLKL223.pdf, свободный.

3. Решетникова Е. С. Разработка метода визуализации производственных объектов с применением технологий дополненной реальности / Е. С. Решетникова, Т. В. Усатая, Л. В. Курзаева // Программные системы и вычислительные методы. – 2021. – № 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=32708, свободный.

УДК 687.01

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КАСТОМИЗАЦИИ В ПРОЦЕССАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ОДЕЖДЫ

Магистр: Чиркова Д.И. (гр.722-М1И)
Научный руководитель: к.п.н., доцент Коваленко Ю.А.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: В статье рассматриваются условия повышения экономической эффективности работы производственного предприятия по изготовлению одежды массового производства. Выделяются мероприятия, соответствующие стадиям проектирования промышленных изделий. Особое

внимание обращено на совершенствование и модернизацию конструкции изделия, повышению ее конкурентоспособности. Приведены условия обеспечения показателей конкурентоспособности товара посредством использования технологии кастомизации.

Ключевые слова: проектирование, производство, промышленное изделие, эффективность, конструкция, экономичность, долговечность, производительность, конкурентоспособность, потребитель, кастомизация.

COST EFFECTIVENESS OF USING CUSTOMIZATION TECHNOLOGY IN CLOTHING DESIGN AND PRODUCTION PROCESSES

Master: Chirkova D.I. (gr.722-M1I)
Scientific adviser: candidate of pedagogical sciences,
associate professor Kovalenko Yu.A.
Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article discusses the conditions for increasing the economic efficiency of a manufacturing enterprise for the production of mass-produced clothing. Activities corresponding to the stages of design of industrial products are highlighted. Particular attention is paid to improving and modernizing the design of the product and increasing its competitiveness. The conditions for ensuring indicators of product competitiveness through the use of customization technology are given.

Key words: design, production, industrial product, efficiency, design, cost-effectiveness, durability, productivity, competitiveness, consumer, customization.

Эффективность деятельности предприятий – сложное явление, имеющее разнообразные формы и развернутую систему показателей, с помощью которой эффективность может быть измерена. Множество внешних и внутренних обстоятельств, влияющих на эффективность предприятий и организаций, образуют систему факторов эффективности. В основе их классификации могут лежать разные критерии. Предприятия и организации в состоянии использовать прежде всего внутренние факторы, но важно уметь приспосабливаться и к внешним обстоятельствам, использовать возможности, предоставляемые государством.

Внешнее проектирование направлено на осмысление и уточнение исходных данных, переведение технических требований, сформулированных на языке потребителя-неспециалиста, на язык предметной области, формулирование задачи максимально полно и грамотно, формулирование технического задания. Выполняется совместно с заказчиком. Результатом процесса проектирования является согласование целей разработки и назначения проектируемого объекта (его функций), системы показателей качества.

Внутреннее проектирование направлено на поиск решения задачи, выполняется разработчиком. Стадии проектирования регламентируют ГОСТ

2.103-2013. Последовательность выполнения всех стадий образует официальную структуру процесса разработки проектной документации, которая, как правило, используется при официальных взаимоотношениях между заказчиком и исполнителем или между соисполнителями работ.

В соответствии с ГОСТ 2.103-2013 «Стадии разработки» выделено 5 стадий: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект. В соответствии с этим, на этапах эскизного, технического и рабочего проектов, возможно внесение корректировок с целью получения максимальной экономической эффективности. На этапах технического и рабочего проектов возможно использование максимального потенциала предприятия, за счет сотрудников, используемого оборудования и материалов, совершенствования и модернизации конструкции изделия.

Главные показатели новой или модернизированной конструкции отражены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Показатели новой или модернизированной конструкции

Высокая производительность складывается из:

- увеличения числа одновременно выполняемых операций и одновременно обрабатываемых изделий;
- сокращения продолжительности технологического цикла и механизация технологического процесса;
- снижения эксплуатационных расходов, и в первую очередь на энергию, обслуживание и ремонт оборудования;
- повышения эксплуатационной надежности и долговечности оборудования.
- легкодоступности узлов и сокращения времени и трудозатрат;
- обеспечения безопасной работы персонала и защиты окружающей среды от действия оборудования.

Экономичность складывается из:

- уменьшения себестоимости изготовления путем унификации, стандартизации;
- повышения технологичности изготовления;
- упрощения конструкции;

- экономии дорогостоящих материалов;

- сокращения времени на конструкторско-технологическую разработку модели.

Долговечность:

- использование качественных материалов и фурнитуры;

- соблюдение технологической последовательность и условий производства одежды;

- длительная востребованность;

- затраты на поддержание внешнего вида изделия в процессе эксплуатации.

Конкурентоспособность изделия:

- соблюдение требований технической эстетики (современный дизайн);

- легкость доступа на рынок;

- ёмкость рынка.

На этапе разработки эскизного проекта рост экономической эффективности возможен посредством разработки такой модели, которая полностью бы удовлетворяла всем указанным выше критериям. Этого возможно добиться при условии, когда соблюдаются промышленные требования и учитываются пожелания заказчика. Наиболее простой способ учесть пожелания конкретного заказчика, который четко определяет характеристики изделия и технические условия. Более сложная задача стоит, при разработке моделей, для массового потребителя конкретно предприятием изготовителем, что называется «с нуля». С этой целью, для повышения экономической эффективности производства изделий, т.е. конкурентоспособности модели, возможно применение технологии кастомизации.

В таблице 1 приведены условия обеспечения показателей конкурентоспособности товара посредством использования технологии кастомизации.

Таблица 1 – Обеспечение показателей конкурентоспособности товара, через инструменты кастомизации

Показатель конкурентоспособности товара	Реализация посредством кастомизации
Производственные	
Эргономические	Регулируемые элементы (пояса, хлястики, стропы и т.д.).
Конструктивные	Разработка типовой конструкции с возможностью добавления различных элементов (воротников, карманов, поясов и т.д.).
Технологические	Разработка типовой технологической обработки с возможностью добавления дополнительных операций, с минимальной перенастройкой оборудования.
Показатели безопасности	Использование качественных и сертифицированных материалов и фурнитуру.
Экономические	
Материал и фурнитура	Закупка качественного, недорогого сырья на прямую у поставщиков

Продолжение таблицы 1

Оборудование	Использование высокопроизводительного оборудования; автоматов и полуавтоматов для оптимизации производства и минимизации брака.
Сотрудники	Работа квалифицированных сотрудников с целью большей выработки и минимизация брака.
Потребительские	
Эстетические	Реализация типовой модели с конструктивно – декоративно и декоративные элементами, для удовлетворения большего количества индивидуальных запросов населения.
Востребованность	Разработка силуэта, прогнозируемого на несколько сезонов.
Надежность	Соблюдение технологической последовательности обработки и технических условий.

Таким образом, применяя массовую кастомизацию, производители имеют ресурс для повышения экономической эффективности своей деятельности. Покупатели в свою очередь получают продукты, которые точно соответствуют их запросам и требованиям. Также массовая кастомизация позволяет уменьшить риск возникновения избыточных запасов. Эти факторы являются существенными преимуществами в зависящем от различных трендов бизнесе индустрии моды.

Список литературы:

1. Курносова Е.А. Основные факторы повышения эффективности предприятий легкой промышленности // Вестник Самарского государственного университета. Серия «Экономика и управление». –2015. № 9/1 (131). – С. 130–136.

2. Экономическая эффективность предприятия: понятие и расчет [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.kom-dir.ru/article/2560-ekonomicheskaya-effektivnost / 16.10.2023

3. Баркова Н.Ю. «Массовая кастомизация в индустрии моды» // Экономика: проблемы, решения и перспективы// Вестник университета № 5, – 2018 – С.85 – 90.

4. Всякий, М. А. Особенности организации кастомизированного производства / М. А. Всякий, И. А. Стрижанов // Экономинфо. – 2011. – №5. – С. 45-56.

5. Золотцева Л. В., Чаленко Е. А., Трутнева Н. Е. Концепция функционирования двухстадийного производства швейных изделий // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты / сборник статей. Пермь. – С. 30–31.

6. Научный журнал «Костюмология» Journal of Clothing Science 2022, №2, Том 7 2022, No 2, Vol 7 ISSN 2587-8026 https://kostumologiya.ru Страница 2 из 18

11TLKL222 Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

7. Тюкавкин Н.М. Анализ инвестиционных рисков в деятельности компании // Вестник Самарского государственного университета. –2013. № 1 (102). –С. 151–156.

УДК 687.01

ОСОБЕННОСТИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЖЕНЩИН МЛАДШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

Магистр: Шелагина К.Е. (гр.722-М1)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Гарипова Г.И.
Кафедра «Конструирование одежды и обуви»

Аннотация: В статье проанализированы особенности возрастной группы женщин от 18 до 29 лет, оказывающие влияние на процесс художественного проектирования предназначенного для них костюма. Материал статьи раскрывает особенности ассортимента изделий, составляющей основу коллекций для женщин младшей возрастной группы. В работе приведены примеры художественных эскизов современной молодежной одежды для девушек.

Ключевые слова: одежда, художественное проектирование, девушка, мода, коллекция, эскизы, ассортимент, разнообразие.

FEATURES OF ARTISTIC CLOTHING DESIGN FOR WOMEN OF YOUNGER AGE GROUP

Master: Shelagina K.E. (gr.722-M1)
Scientific adviser: candidate of technical sciences, associate professor Garipova G.I.
Department of "Design of clothing and footwear"

Abstract: The article analyzes the characteristics of the age group of women from 18 to 29 years old, which influence the process of artistic design of a costume intended for them. The material in the article reveals the features of the range of products that form the basis of collections for women of the younger age group. The work provides examples of artistic sketches of modern youth clothing for girls.

Keywords: clothing, artistic design, girl, fashion, collection, sketches, assortment, variety.

При проектировании одежды учитывается разделение населения на половозрастные группы. Младшая возрастная группа женской одежды включает возрастную категория женщин от 18 до 29 лет. Это группа – неоднородна как по социальному составу, так и по особенностям потребления и требованиям к одежде. Особенностью этой группы является то, что она ведет наиболее активный образ жизни, быстрее реагирует на изменения моды, смелее воспринимает всё новое и оригинальное в одежде.

Потребители этой группы устойчиво проявляют тенденцию не к расширению, а к обновлению гардероба. Объем и структура гардероба одежды изменяются под влиянием ряда факторов – половозрастных различий, социального положения, уровня среднедушевых доходов, места жительства, характера труда, проведения досуга и др. Молодежь при формировании гардероба стремится увеличить количество изделий универсальных, многофункциональных, хорошо комплектующихся с другими изделиями, например курток, юбок, брюк, блузок, пиджаков, свитеров.

Потребительские предпочтения данной возрастной группы, особенности телосложения и направления современной моды оказывают влияние на особенности художественного проектирования изделий.

Создавая новые коллекции одежды для младшей возрастной группы, многие дизайнеры выступают в роли экспериментаторов, ведь сложно себе представить более подходящий возраст для экспериментов, чем 18-29 лет. Предлагаемые ими модели оригинальны и разнообразны, начиная от креативных принтов и надписей, заканчивая короткими юбками или шортами! Ведь молодость – это именно та пора, когда стоит попробовать различные образы, от скромной милой барышни, до экстравагантной и яркой особы!

Анализируя коллекции для молодых девушек, можно выделить базовые изделия, составляющие образы.

Рубашки, футболки и топы. Они составляют основную часть коллекций повседневной одежды и могут быть выполнены из различных материалов, всевозможных расцветок и моделей. В зависимости от стилистики коллекции они могу быть представлены классическими рубашками или блузками, спортивными рубашками в клетку или из джинсовой ткани (рис.1).



Рисунок 1 – Эскизы моделей одежды (источник: интернет-ресурсы)

Джинсы и шорты. Они могут быть модные бойфренды, зауженные, расклешенные, с потертостями, вышивками или ярких необычных расцветок (рис.2). Этот универсальный предмет одежды позволяет создавать множество

разноплановых образов как на каждый день, так и для вечеринки. В коллекциях летнего сезона широко представлены разнообразные шорты.



Рисунок 2 – Эскизы моделей одежды (источник: интернет-ресурсы)

Юбки. Так как в данном возрастном периоде девушки имеют стройную фигуры и гармоничные пропорции, то юбки могут быть различного силуэта и различной длины. От макси до мини. В последние годы интерес вызывает юбка-карандаш и не менее популярна юбка-солнце (рис.3). При выборе мини-юбки верх обычно является максимально нейтральным или даже немного строгим. Также можно обратить внимание на игривую юбку-колокол, которая поможет создать по-девичьи милые образы.



Рисунок 3 – Эскизы моделей одежды (источник: интернет-ресурсы)

Платье (рис.4)**.** Платья представлены классическими моделями, платьем-рубашкой или туникой, моделями ассиметричной длины, легкими длинными моделями с этническими принтами, изделиями металлических оттенков декорированных паетками, длинной мини или женственными в пол.



Рисунок 4 – Эскизы моделей одежды (источник: интернет-ресурсы)

Кардиган, жилет, жакет (рис.5)**.** Модельеры предлагают разнообразные модели кардиганов, подходящие для зимы и лета. Летние модели сделаны из тонкого трикотажа или шерсти и отлично подходят для вечерних прогулок. Основой является классическая однотонная модель спокойных оттенков, которую можно сочетать с брюками или юбкой и лодочками на каблуке. Для более ярких образов можно использовать удлиненный кардиган крупной вязки или отдать предпочтение яркам цветам.



Рисунок 5 – Эскизы моделей одежды (источник: интернет-ресурсы)

Верхняя одежда (рис.6)**.** Стильные парки, куртки-косухи, бомберы, пуховики, меховые жилеты, не только модные, но и невероятно комфортные и теплые в холодную погоду. В качестве аксессуаров предлагается использовать шляпу, высокие перчатки, шарф-снуд или платки с интересным или ярким рисунком. При создании сдержанных образов отличным вариантом верхней одежды станет тренч песочных оттенков. В зимнее время стоит обратить внимание на пальто не слишком строгого фасона, к примеру, идеальным выбором станет объемная модель будто с мужского плеча. Помимо базовых

вещей, можно дополнить коллекцию кожаной косухой, бомбером и яркой паркой.



Рисунок 6 – Эскизы моделей одежды (источник: интернет-ресурсы)

Список литературы:

1. Базовый гардероб девушки 18-20 лет. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://the-fashion.ru/bazovy-j-garderob-devushki-18-20-let/

2. Половозрастные группы населения и особенности проектирования одежды. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://poznayka.org/s72406t1.html?ysclid=lrmnpmbxay519162104

УДК 677.017

АПСАЙКЛИНГ, КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ИНДУСТРИИ МОДЫ

Магистр: Смирнова О.В.
Научный руководитель: доцент, д. т.н., профессор Азанова А.А.
Кафедра технологии изделий легкой промышленности

Аннотация: рассмотрены особенности перехода предприятий индустрии моды на модель производства замкнутого цикла. Отмечено, что внедрение систем циркулярного производства имеет тесную связь с устойчивым развитием, где необходим баланс между технологическими, экономическими, экологическими и социальными аспектами производственного процесса. Как одно из решений проблемы разумного потребления и отражения актуальных экологических ценностей в дизайне одежды показан апсайклинг. Автором разработана коммерческая коллекция женских корсетов из бывших в употреблении джинсов, указаны особенности технологического процесса их изготовления.

Ключевые слова: апсайклинг, циркулярная экономика, замкнутый цикл, деним, алгоритм проектирование, женский корсет.

UPCYCLING AS AN ELEMENT OF THE CLOSED-LOOP ECONOMY IN THE FASHION INDUSTRY

Master's degree: Smirnova O.V.
Supervisor, Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor Azanova A.A.
Department of Technology of Light Industry Products

Abstract: The features of the transition of fashion industry enterprises to a closed-cycle production model are considered. It is noted that the introduction of circular production systems has a close connection with sustainable development, where a balance is needed between the technological, economic, environmental and social aspects of the production process. Upcycling is shown as one of the solutions to the problem of reasonable consumption and reflection of current environmental values in fashion design. The author has developed a commercial collection of women's corsets from used jeans, and the features of the technological process of their manufacture are indicated.

Key words: upcycling, circular economy, closed cycle, denim, algorithm design, women's corset.

Мода, как средство коммуникации, отражает общественно-политическую, экономическую и социальную жизнь общества, а также глобальные проблемы. В индустрии моды на сегодняшний день есть вопросы к «быстрой моде», из которой вытекают проблемы увеличения избыточного загрязнения окружающей среды. Влияние быстрой моды на окружающую среду является предметом споров. На мировую индустрию моды приходится ~8–10% глобальных выбросов углерода в год. Низкая себестоимость производства в пользу синтетических материалов, химикатов и минимальных мер по борьбе с загрязнением окружающей среды привели к избыточным отходам, к повышению уровня газовых выбросов, подъему уровня морей и глобальному потеплению. Подсчитано, что доля легкой промышленности в выбросах CO_2 выше, чем авиации и судоходства вместе взятых. Сюда же необходимо добавить загрязнение мирового океана микропластиком из текстильных волокон и использование токсичных химических веществ. Вот только некоторые статистические данные за последние несколько лет [1]:

- по оценкам экспертов, мировая текстильная промышленность использует 378 миллиардов литров воды в год (Клэй Дж. «Мировое сельское хозяйство и окружающая среда: гид по товарам для внедрения на практике», 2004 г.);

- по оценкам Всемирного банка, окрашивание и обработка текстиля составляет до 17-20 % от общего загрязнения промышленных вод (Всемирный банк, 2011г.);

- модная индустрия и текстильная промышленность являются одними из основных потребителей энергии в мире, а потребление топлива на текстильных фабриках практически прямо пропорционально количеству воды, используемой фабриками (Индийский журнал Исследований ткани и волокна, том 37, июнь 2012 г.);

- природные ресурсы, которые ежегодно используются для производства волокна, требуют примерно 132 миллион тонн угля и от 6 до 9 триллионов литров воды (Рупп, Юрг, «Экология и экономика в отделке текстиля», Textile World, ноябрь / декабрь 2008 г.);

- на синтетические волокна приходится 60 процентов мирового спроса. Эти волокна производятся из нефти – не возобновляемого природного ресурса (мировое потребительское исследование потребления волокон, 2013 г.);

- 1 триллион киловатт-часов каждый год используется мировой текстильной промышленностью, что составляет 10 процентов от общего воздействия углерода на окружающую среду (Доклад о состоянии рынка экологичных текстильных изделий на текстильной бирже за 2010 год).

Эти проблемы вызвали общественное беспокойство и привлекли внимание к вопросам переработки одежды и неизбежности перехода модной индустрии к циклическому типу экономики в будущем. Главной ее целью является создание производства, способного к переработке и повторному использованию сырья в рамках производственного процесса.

Чтобы понять экономику замкнутого цикла в индустрии моды крайне важно сначала понять ее концепцию – это минимизация отходов, максимальная эффективность использования ресурсов и повышение устойчивости путем обеспечения использования продуктов и материалов как можно дольше [2].

Экономику замкнутого цикла представляет собой модель по примере замкнутых круговоротов веществ в природе и нацелена на максимальное сохранение ценности продуктов и содержащего в них сырья. Переход к такой системе обещает не только экологические, но и экономические преимущества за счет создания новых рабочих мест, экономии затрат и предотвращения загрязнения окружающей среды [3]. Развитие данной модели экономики сегодня продвигается во многих странах мира с целью противодействия глобальным экологическим угрозам. В ее развитии есть большой потенциал для создания новых бизнес-моделей, позволяющих обеспечить устойчивый экономический рост и формировать привлекательные возможности на региональном уровне.

Одним из направлений реализации принципов экономики замкнутого цикла является внедрение технологий апсайклинга, которые с успехом развивают как известные западные бренды, так и российские дизайнеры. Апсайклинг, подразумевает переработку старой одежды в новые и ценные продукты. Это творческое преобразование одежды путем придания им нового внешнего вида и функциональности. Новое преобразованное изделие стремится

к более высокому качеству по сравнению с качеством исходной вещи [4]. Одним из преимуществ такой одежды является ее эксклюзивность - потребители ценят, что изделие уникально и экологично. На сегодняшний день апсайклинг применяется в основном в индивидуальном производстве, что связано с трудоемкостью сортировки и первичной обработки отходов потребления.

Наиболее применимыми для апсайкл-переработки являются изделия из джинсовых тканей. Деним, как объект утилизации отличает однородность по волокнистому составу и конструкции. К тому же износ бывших в употреблении джинсов происходит на одних и тех же участках – как правило, в области соприкосновения с внутренней поверхностью бедер, поэтому площадь и конфигурация деталей примерно одинакова, что позволяет применять в работе лекала и шаблоны. Автором разработана коммерческая апсайкл-коллекция женских корсетов. Выбор ассортимента обусловлен актуальностью ростом спроса на данный элементами женского гардероба [5], а также техническим фактором – изделие состоит из несколько частей, что позволяет максимально использовать конфигурацию полезной площади. В качестве материала верха взяты бывшие в употреблении джинсы, в качестве подкладки – верхние мужские сорочки.

В работе использовали следующий алгоритм изготовления одежды из «вторичных материалов» [6]:

- сбор бывших в употреблении джинсов через социальные сети и на фестивале разумного потребления «КульТорг» [7];
- сортировка (вручную);
- первичная обработка (стирка и ВТО изделий из денима);
- сортировка по цвету и физико-механическим свойствам (вручную);
-первичный раскрой и распарывание на детали и отбраковка дефектных участков, дополнительная сортировка по размеру и конфигурации;
- анализ и подсортировка материалов на изделие;
-проектирование изделия методом модульного формообразования (коррекция лекал с учетом модели корсета);
- раскрой деталей изделия;
- сборка и отделка корсета.

В коллекции сделан акцент на деталях: простой крой, изысканная отсрочка, бархатные вставки, воротники – все это дополняет уникальность каждой модели. Фрагменты ткани подбираются таким образом, что получаются гармоничные цветовые сочетания [8]. Сохраняя и комбинируя первичный вид денима, удалось создать уникальные и неповторимые изделия (рис. 1).

Изделия изготовлены автором на казанском предприятии ИП Смирнова Н.М. В своей деятельности компания уже использует принципы бережливого и безотходного производства.

Первая коллекция была создана для того, чтобы, новый продукт довести от идеи до рынка. Показ из 6 моделей корсетов, прошел в центре Казани, на озере Кабан, в августе 2023 года. Цель - показать, как можно обыграть старые джинсы и создать повседневный образ, используя принцип цикличной моды.

После показа поступили первые заказы. Заказчики приносили свои старые джинсы, и на производстве отшивались первые базовые корсеты. Цена за корсет вирировался от 6500 руб. до 12000 рублей. В дальнейших планах создать бренд апсайклинг корсетов. Участвовать, как и в показах так и отшивать базовые повседневные модели в производственных масштабах.

Таким образом, апсайклинг, основанный на использовании модульного принципа формообразования, разработка альтернативных вариантов шаблонов и лекал, определение рациональной конструктивной структуры модели может быть эффективен в работе швейного производства и имеет перспективы масштабируемости.



Рисунок 1 – Фрагмент фотосессии авторской апсайкл-коллекции женских корсетов

Список литературы:

1. Мода и окружающая среда / статья Valery Headman 3010.2019 [электронный ресурс] URL: https://fashion.ru/news/moda-i-okruzhayushhaya-sreda/

2. Новая текстильная экономика. Полный отчет /Фонд Эллен Макартур [электронный ресурс] // URL: https: //www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/ A-New-Textiles-Economy_Full-Report.pdf

3. Добронравова Ю.А. Устойчивая индустрия моды в ЕС: роль эко-инноваций // Beneficium. 2019. № 2(31). С. 4…12

4.Апсайглинг: [Электронный ресурс]// URL: https://bezotxodov.ru/jekologija/apsajkling#i-2

5.Модные корсеты 2023: возвращение роскоши и элегантности URL: https://www.krasotka.biz/Modnie_korseti_2023_Vozvraschenie_roskoshi_i_elegantnosti/

6. Пуртова, Е. В. Апсайклинг современных моделей одежды путем вторичной переработки джинсовых изделий // Инновации молодежной науки: тез. докл. всерос. науч. конф. молодых ученых. – СПб.: ФГБОУ ВО «СПбГУПТД», 2021. – С. 595–596.

7. Фестиваль разумного потребления КульТорг Казань https://vk.com/culttorg

8. Запольская, Е. А., Погорелова, М. Л., Денисова, О. И. Разработка авторской фактуры с использованием текстильных отходов // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий. материалы региональной научно-практической конференции. – Кострома: Изд-во КГУ, 2018. – С. 34–37..

УДК 687.01

СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ МАЛООТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Магистр: Мухлисова З.И. (группа 722-М1)
Научный руководитель: к.п.н доцент Ханнанова – Фахрутдинова Л.Р.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: Малоотходная технология — промежуточная ступень перед созданием безотходной технологии, подразумевающая приближение технологического процесса к замкнутому циклу. При малоотходной технологии вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами. При этом по техническим, организационным, экономическим или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение.

Малоотходные и безотходные технологии обеспечивают комплексную переработку сырья, что позволит эффективно использовать природные ресурсы, снизит количество отходов и устранит их антропогенное воздействие на экологию.

Ключевые слова: малоотходные технологии, конструкция, модели, одежда, проектирование, расчет.

WAYS TO ACHIEVE LOW-WASTE PRODUCTION IN LIGHT INDUSTRYINDUSTRY

Master: Mukhlisova Z.I. (Group 722-M1)
Supervisor: Ph.D. Associate Professor Khannanova - Fakhrutdinova L.R.
Department of clothing and footwear design

Annotation: Low-waste technology is an intermediate step before the creation of waste-free technology, which implies bringing the technological process closer to a closed cycle. With low-waste technology, the harmful impact on the environment does not exceed the level permitted by sanitary authorities. At the same time, for technical, organizational, economic or other reasons, part of the raw materials and supplies goes into waste and is sent for long-term storage or disposal.

Low-waste and non-waste technologies ensure comprehensive processing of raw materials, which will allow efficient use of natural resources, reduce the amount of waste and eliminate their anthropogenic impact on the environment.

Key words: low-waste technologies, design, models, clothing, design, calculation.

Введение. Малоотходные технологии допускают образование большего количества неиспользуемых отходов в сравнении с безотходной технологией, а также воздействие на окружающую среду в пределах санитарно-гигиенических нормативов. В основу критериев, ограничивающих вредное воздействие малоотходного производства на окружающую среду, положены существующие санитарно-гигиенические нормативы – предельно допустимые концентрации и установленные на их основе нормативы допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ [1].

Малоотходное производство базируется на тех же принципах, что и безотходное. Но если создание безотходного производства на любом уровне возможно только при условии одновременного соблюдения всех перечисленных выше принципов, то для малоотходного производства приоритетной является задача ограничения воздействия на окружающую среду. Важнейшим условием существования малоотходного производства является необходимость обезвреживания образующихся отходов [2].

Количественным критерием малоотходного производства может являться коэффициент безотходности Кб, который характеризует полноту использования в производстве материальных и энергетических ресурсов, а также интенсивность воздействия этого производства на окружающую среду:

Кб = А Км Кэ Ка ,

где А – коэффициент пропорциональности, определяемый эмпирически; К м – коэффициент полноты использования материальных ресурсов; Кэ – коэффициент полноты использования энергетических ресурсов; Ка – коэффициент соответствия экологическим требованиям. В первом приближении для практических целей значение коэффициента безотходности, равное 75 – 80 % можно принять в качестве количественного критерия для малоотходного, а 90 – 98 % – для безотходного производства [3].

Традиционная техногенная экономика является открытой системой, где получение относительно небольшого количества продукта требует огромных затрат ресурсов и сопровождается образованием значительного объема отходов.

По отношению к общему объему отчуждаемого природного вещества сейчас конечный продукт составляет всего 6 – 10 %.

В будущем предполагается поэтапная трансформация традиционных технологий в малоотходные (ресурсосберегающие), а затем безотходные. Такой подход позволит постепенно перейти от открытых производственных систем со свободным входом ресурсов и выходом отходов к полуоткрытым системам с частичным использованием извлекаемых материалов и очисткой отходов, а затем и к системам закрытого типа с полной переработкой и утилизацией всех поступающих ресурсов и отходов и прекращением загрязнения окружающей среды. Такая трансформация меняет сам технологический принцип. Сейчас в большинстве технологий происходит борьба с загрязнениями и отходами практически на последнем технологическом этапе: фильтры, очистные сооружения и пр. В отличие от них, малоотходные и безотходные технологии создают новые циклы и связи внутри самого технологического процесса [4-5].

Максимальный успех при создании безотходных производств достигается по системе СКОВИО — снижения количества отходов в источнике их образования. В СКОВИО входят внутризаводские мероприятия, которые уменьшают, предотвращают или ликвидируют образование вредных отходов таким образом, что уменьшают риск для здоровья человека и ухудшения состояния окружающей среды.

Так, внедрение методов линейного программирования с применением электронно-вычислительной техники на предприятиях швейной промышленности позволяет рассчитывать наиболее рациональные варианты раскроя тканей с минимальными межлекальными выпадами и концевыми остатками. Снижаются отходы полотна при увеличении количества комплектов лекал в раскладке. Рациональным является объединение в одной раскладке изделий смежных размеров, смежных и одинаковых ростов, а также разных видов изделий. Более эффективен способ настилания полотна с предварительной вырезкой дефектных мест и последующим перекроем остатков, чем без вырезки и перекроя деталей с дефектами [6].

Для обеспечения контроля за рациональным использованием материалов необходимо повсеместно применять оперативный анализ их использования. Это помогает своевременно устанавливать причины потерь и принимать меры к их устранению.

Решающее значение для подобных технологических трансформаций имеет научно-технический прогресс. Только на основе его достижений можно обеспечить переход от традиционных ресурсоемких технологий к ресурсосберегающим, малоотходным и безотходным.

Постепенный переход к комплексам малоотходного ресурсосберегающего производства позволит значительно снизить нагрузку на окружающую среду, особенно на региональном уровне. Современные технологии, заменяя устаревшие и природоемкие технологии, дают возможность существенно уменьшить количество разрабатываемых месторождений,

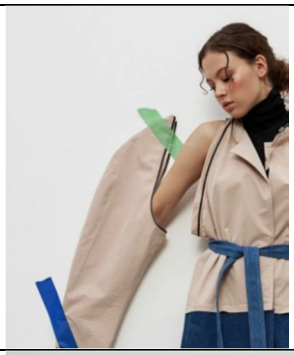
сохранить для будущих поколений запасы исчерпаемых невозобновимых природных ресурсов [7-8].

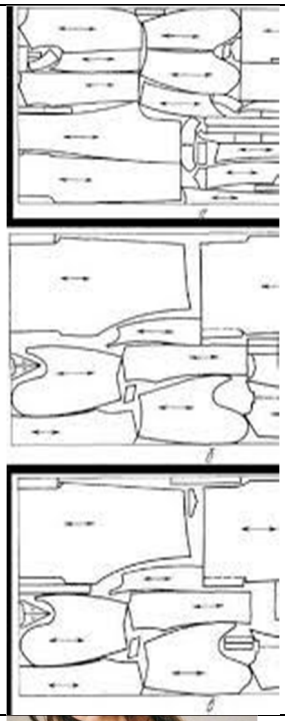
Рассмотрим способы достижения малоотходного производства в легкой промышленности. Оптимизация производства одновременно по энерготехнологическим, экономическим и экологическим параметрам. Каждый отдельный процесс или производство рассматривается как элемент динамичной системы — всего промышленного производства. Принцип системности должен учитывать существующую взаимосвязь и взаимозависимость производственных, социальных и природных процессов.

Реализация малоотходного производства применяется часто. В зависимости от вида предприятия (индивидуальное, серийное, массовое) реализуются следующие мероприятия [9-10].

Способы достижения малоотходного производства в легкой промышленности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Пути достижения малоотходного производства

Наименование	Определение	Пример	Фото
Одежда-трансформер	Состоит из взаимозаменяемых составных частей, позволяющих моделировать его форму, длину, стиль	Куртка складывается в сумку;отстегивается воротник, рукав получается жилетка	
Малодетальные конструкции изделий	Конструкции изделий, которые состоят минимум из 1 детали, максимум 4 детали.	Однодетальная конструкция жилета	

Раскладка лекал с минимальным и межлекальными выпадами	Раскладка производится таким способом, чтобы межлекальные отходы составляли 1-5% .	Раскладка пальто с межлекальными отходами в 3,4 %.	
Лоскутное производство	Вид производства, в котором по принципу мозаики сшивается цельное изделие из кусочков ткани (лоскутков).	Бомбер собранный из лоскутков.	

Таким образом, на основании таблицы 2 можно сделать вывод, что на сегодняшний день предприятия могут расширить выпускаемый ассортимент оригинальными продукциями с минимальными межлекальными отходами.

Список литературы:

1. Поляничев Г. Забота об экологии стала самым горячим модным трендом в мире / Г. Поляничев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/lifestyle/style/2020/02/a_12942799.shtml, свободный

2. Будникова, О.В. Специфика экодизайна костюма в формате эргономических требований / О.В. Будникова, Е.В. Колесникова. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2018. Т.8, № (29). С. 93–103.

3. Иванова, В.Ц. Конструктивные приемы ресурсосбережения в производстве одежды / В.Ц. Иванова, О.Е. Гаврилова. // Сборник научных статей «Актуальные вопросы реализации инженерно-педагогического образования молодежи» Изд-во: ЧГПУ им. И.Я. Яковлева (Чебоксары). – 2017. – С. 65-69.

4. Иванова, С. В. Безотходное производство – решение экологических проблем в процессе производства одежды / С. В. Иванова, Н. В. Слепнев // Инновационные подходы в решении научных проблем : Сборник трудов по материалам VII Международного конкурса научно-исследовательских работ,

Уфа, 05 января 2022 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2022. – С. 6-12.

5. Мода без отходов. Часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.be-in.ru/people/20349-eco_fashion/, свободный

6. Проектирование одежды с использованием принципа безотходного производства / Тухбатуллина Л.М., Сафина Л.А., Хасанова Д.М. // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19 (№ 15). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-odezhdy-s-ispolzovaniem-printsipabezothodnogo-proizvodstva/viewer.

7. Тухбатуллина, Л. М. Безотходный крой как принцип экодизайна / Л. М. Тухбатуллина, Л. А. Сафина, Д. М. Хасанова // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 18. – С. 113-115.

8. Махоткина Л.Ю. Конструирование изделий легкой промышленности: теоретические основы проектирования: учебник / Л.Ю.Махоткина, Л.Л.Никитина, О.Е.Гаврилова. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 274 с.

9. Факторы, влияющие на экономичность раскладки лекал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://megalektsii.ru/s17572t1.html, свободный.

10. Гаврилова, О. Е. Реализация принципов безотходного кроя при проектировании современной женской одежды / Гаврилова О. Е., Никитина Л. Л., Тихонова Н.В., Федотова Д. А. // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2022. № 1.

УДК 378

РОЛЬ РАЗВИТИЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВКУСА СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ

Студент: Фоминых Ю.С.
Научный руководитель: к.п.н. Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: В современном мире наблюдается возрастающая необходимость развития устойчивой системы обучения в профессиональной деятельности по специальности. Особый интерес вызывает дизайн одежды, интерьера, аксессуаров, предметной среды, ландшафта и т.д.

Сфера дизайна рассматривается не только как профессиональная деятельность, но и как спектр знаний, который способствует в улучшение жизненных условий человека. Данному направлению в динамичном современном мире уделяют достаточно много внимания, так как сфера дизайна проявляется в первых чувствах осязания мира восприятия человека. Поэтому специалисты-дизайнеры решают задачи исходя из изменчивых условий современного мира неординарным подходом.

Ключевые слова: дизайн, одежда, вкус, эстетика, композиция, классика, идеал, общество, культура.

THE ROLE OF DEVELOPING STUDENTS' AESTHETIC TASTE IN THE FRAMEWORK OF DESIGN EDUCATION

Student: Fominykh Y.S.
Scientific supervisor Ph.D. Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: In the modern world there is an increasing need to develop a sustainable training system in professional activities in the specialty. Of particular interest is the design of clothing, interior design, accessories, object environment, landscape, etc.

The field of design is considered not only as a professional activity, but also as a range of knowledge that contributes to improving human living conditions. Quite a lot of attention is paid to this direction in the dynamic modern world, since the sphere of design manifests itself in the first sense of touch of the world of human perception. Therefore, specialist designers solve problems based on the changing conditions of the modern world with an extraordinary approach.

Key words: design, clothing, taste, aesthetics, composition, classics, ideal, society, culture.

Нововведения в образовательной среде предъявляют все большие требования к образованию обучающихся и дополнительному объему информации, а также к условиям реализации программы и итогам полученных знаний.

Образование в дизайн сферах предполагает на любом этапе обучения формирование эстетического вкуса. Для формирования и развития вкуса используют различные методы и практические занятия. Чтобы разобраться, что предполагает эстетический в дизайне нужно рассмотреть само понятие о нем.

Эстетический вкус – это восприятие и анализ человека исходя из собственных знаний и опыта с точки зрения привлекательности объекта или его ценности в обществе. Объект может быть визуально восприниматься несуразно, однако при разборе составляющих об объекте восприятие может меняться, так как приходит понимание ценности.

Прекрасное в обществе является устоявшемся на основании эстетическим идеалам и законам, существующим многие столетия, и этим отличается от простого «нравится- не нравится». Когда человеку говорят о том, что у него хороший вкус, то имеется в виду о его способностях подбирать эстетически правильно цвета, предметы, элементы композиции на основании устоявшихся идеалов и знаниях о них. К примеру, человеку может не нравится классическая музыка Баха, Моцарта, Рахманинова и т.д., но эстетический вкус уже подразумевает эту музыку идеальной. Поэтому музыка этих и других известных

композиторов подразумевается уже устоявшимся в обществе и возвышается над субъективными предпочтениями современного общества.

Эстетический вкус тоже про предпочтения современного общества, однако он связан не только с внутренними ощущениями, а с образованностью человека и понимаем об объекте.

А эстетический идеал – это исторически сложившиеся понимание и представление о совершенном, которое проявляется в искусстве и повседневной жизни. Идеал объединяет аспект действительности, образ и историю. Он также имеет четкую структуру сознания и событий каждого столетия, поэтому формирование эстетического вкуса у человека подразумевает исторически определенные каноны красоты. Эстетический идеал обращает общество на понимание окружающей реальности во времени и необходимость преобразования этой действительности в соответствии эстетического идеала.

Эстетический идеал может играть большую роль в развитии общества и страны. Проще говоря, когда человек следует какому-то определенному идеалу, то в любом случае действует исходя из интересов и на благо общества, группы людей и страны. В первую очередь человека учат исторически-сложившимся канонам и идеалам общества, а потом развивают представление о идеальном воплощении человека и общества, окружающей среде, соответственно эстетический идеал обладает мировозренческим смыслом. Следовательно, идеал выступает как цель, стимул для жизни человека и общества в целом.

Образованность человека дает возможность определять в своей жизни олицетворение эстетики и оценить через призму сложившихся категорий – уродливое или прекрасное, низменное или возвышенное. От уровня сформированности эстетического вкуса зависит способность человека оценить окружающую его реальность через призму эстетических категорий. Эстетический вкус является важнейшим критерием профессионализма специалистов в области дизайна. Профессионализм проявляется себя в целостности значении создаваемого объекта, где достигается баланс и гармония между технической составляющей и эстетического решения.

Профессиональная деятельность дизайнера является художественно-проектной, которая определена двойной структурой ее характеристик и элементов. Эстетический вкус как основа единства двойного решения и средство поиска уравновешенного сочетания эстетичного и утилитарного. Только при сформированном и развитом эстетическом вкусе на основе полученных знаний создание объекта может быть эффективным и полезным обществу.

Стремление в дизайн-образовании развитие эстетического вкуса можно рассматривать как способность обучающегося к оценке и выбору элементов будущего дизайна на основе полученных знаний норм и правил, а также своих предпочтений. Эта способность является важным аспектом для студентов в развитии личных и профессиональных навыков для создания эффективно-привлекательных дизайн-проектов.

В современном мире человек живет в реальности, которая динамично развивается и меняется посредством технического дизайн-проектирования. Это

определяет востребованность дизайнера в данный момент. Дизайн обеспечивает создание комфортной психологической среды для различных сфер жизни человека.

Проектная деятельность в сфере дизайна весьма разнопланова и имеет многогранный характер, в связи с этим проектная культура в форме дизайн-образования способна решать проблемы единения знаний из разных сфер деятельности общества. Образовательная среда в дизайне имеет методологию, позволяющую формировать разностороннюю личность и специалиста, который обладает междисциплинарным мышлением. Профессия дизайнера имеет не только профессиональную значимость, но и социальную.

Следовательно, эстетический вкус является основой в дизайн-образовании и профессиональном становлении человека. Эстетический вкус в дизайн-образовании помогает студентам развить свои личные навыки и способности как специалиста. Он способствует определению и оценке качества, привлекательности, индивидуального стиля, восприятию красоты и гармонии в дизайн-проекте. Стремление к развитию эстетический вкуса у студента является важным показателем личных качеств и готовности к реализации качественных проектов и служению на благо общества с учетом индивидуальных особенностей.

Дизайнер решает сложные задачи, ведь важно сделать не только красиво, потому что это субъективно, а стараться сделать что-то максимально эстетично в представлении общества при том, не теряя оригинальность. В современном мире самым главными потребностями человека являются потребности в комфорте и красоте, дизайнер способствует в реализации этих потребностей ведь дизайн связан с различными сферами жизни человека. Эстетический вкус способствует совершенствованию культурной среды и повышению качества жизни, а также способствует сохранению исторических ценностей и продвижению культурных ценностей, поэтому в дизайн-образовании его формированию и развитию уделяют большое внимание.

Список литературы:

1. Борисов С. В. Эстетические ценности и эстетический вкус: теоретический аспект [Журнал]. – 2003. – С. 138-141

2. Урюпина А.Ю. Развитие эстетического вкуса будущих дизайнеров в информационной образовательной среде [Журнал]. – 2012. – С. 179-182.

3. Перевалова Т.В. Развитие эстетических качеств у студентов в воспитательной работе педагогического вуза [Журнал]. – 2017. – С. 1-3.

4. Грузков В.Н., Субботина С.А. Искусство как фактор развития эстетического вкуса [Журнал]. – 2012. – С. 1-5.

5. Каширина О.М. Некоторые аспекты формирования художественно-эстетического вкуса в учебно-профессиональной деятельности будущих специалистов в области дизайна костюма. [Журнал]. – Волгоград, 2011. – С. 149-154.

УДК 621.793

ПРОЦЕСС ВЫБОРА ПРОФЕССИИ РОССИЙСКИМИ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ

Студенты (3211-224): Белоглазова С.В., Кунафина З.А.
Научный руководитель: к.с.н., доцент кафедры государственного управления, истории и социологии Сергеева З. Х.
Кафедра государственного управления, истории, социологии

Аннотация: в рамках данной статьи рассматривается процесс выбора профессии российскими старшеклассниками. Актуальность темы включает в себя обоснование значимости выбора обучающимися будущей профессии. В России проблема важности профессиональной ориентации имеет большое значение и вызывает ряд неразрешенных разногласий между потребностями общества и желаниями государства. Молодые люди, у которых выбор профессии оказался правильным, получают удовольствие в процессе своей деятельности и показывают высокую производительность труда. Подготовка таких кадров — главная задача всей образовательной системы государства. Только комплексный подход к решению профессионального выбора молодежи будет способствовать успеху профориентационной деятельности.

Ключевые слова: молодежь, профессиональная ориентация российских старшеклассников, современный рынок труда.

THE PROCESS OF CHOOSING A PROFESSION BY RUSSIAN HIGH SCHOOL STUDENTS

Students (3211-224): Beloglazova S. V. Kunafina Z.A.
Scientific adviser Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor of the Department of Public Administration, History and Sociology Sergeeva Z. Kh.
Departments of Public Administration, History, Sociology

Abstract: Within the framework of this article, the process of choosing a profession by Russian high school students is considered. The relevance of the topic includes the justification of the importance of students' choice of a future profession. In Russia, the problem of the importance of vocational guidance is of great importance and causes a number of unresolved disagreements between the needs of society and the desires of the state. Young people, whose choice of profession turned out to be correct, enjoy the process of their activities and show high labor productivity. The training of such personnel is the main task of the entire educational system of the state. Only an integrated approach to solving the professional choice of young people will

contribute to the success of career guidance activities.

Key words: youth, professional orientation of Russian high school students, modern labor market.

Однажды у любого человека настает момент, когда нужно определиться, с какой профессией связать свою жизнь. Профессиональный выбор - это серьезная задача, к которой нужно подойти благоразумно. Чаще всего человек старается определиться с тем, кем ему быть, в возрасте от 15 до 18 лет, именно поэтому к выбору профессии обращено особое внимание старшеклассников школы.

Процесс выбора профессии старшеклассниками является одним из ключевых этапов их будущего развития. В этот период молодежь сталкивается с необходимостью принятия ответственного решения, которое повлияет на их карьерные перспективы и жизненный путь.

В связи с тем, что современный мир предлагает огромное разнообразие профессий и специализаций, выбор профессии может быть непростым и запутанным процессом для многих старшеклассников. Кроме того, многие из них могут столкнуться с давлением окружающих, ожиданиями родителей и образовательными требованиями, которые могут затруднить принятие решения.

Профессия - это определенная область деятельности, в которой человек имеет специальные навыки, знания и опыт, необходимые для выполнения определенных задач и обязанностей. В профессиональной сфере человек чаще всего приобретает определенные навыки и знания через формальное образование, обучение или опыт работы. Профессиональная деятельность может быть связана с определенной отраслью экономики, научной областью, техническими навыками, обслуживанием, искусством, медициной и т.д. Профессия обычно включает в себя выполнение задач на постоянной основе в течение определенного периода времени и может быть связана с получением заработной платы.

За 3 млн лет до нашей эры, у первобытного общества, когда еще не существовало разделения труда, не было профессий. Обязанности разделялись между мужчинами и женщинами. Мужчины, как правило, занимались охотой, строили жилища, создавали орудия труда. Женщины занимались собирательством, готовили пищу, растили детей.

По мере развития общества потребности человека росли, а трудовая деятельность приобретала новый характер. Один человек не мог заниматься несколькими делами одновременно, поэтому появились специализации. Одни люди занимались только охотой, другие - рыбалкой, третьи - земледелием. Они обменивались друг с другом полученными продуктами труда, что намного упростило им жизнь. Такой подход позволял более глубоко проникнуться в определенный вид деятельности, достичь в нем наивысшего мастерства. Накопленные в каждой группе людей знания и навыки передавались из поколения в поколение. Появилось разделение труда, возникли профессии.

Современный рынок труда не стоит на месте. Профессии, которые совсем недавно были востребованы и высокооплачиваемы, теряют свою актуальность. Все это связано с тем, что у человечества появляются новые запросы и интересы.

Важно учитывать то, что не всякая востребованная работа может оказаться человеку по душе. Благо, у каждого человека в современном мире есть свобода в выборе своей специальности. В случае, если по каким-либо причинам она вам не подходит, вы с легкостью можете переквалифицироваться в специалиста другого профиля.

Исследователи выяснили, какие профессии в 2023 году оказались наиболее выгодными. Такие профессии связаны с информационными технологиями, медициной, добывающей промышленностью, финансовым сектором, юриспруденцией.

Профориентация - это процесс помощи людям в выборе профессии и карьерного пути в соответствии с их интересами, способностями, целями и обстоятельствами. Целью профориентации является помощь людям в понимании их потенциала, интересов, а также подготовка к принятию информированного решения о выборе профессии. В рамках профориентации могут предоставляться различные услуги, такие как проведение профессиональных тестов, консультации психологов по вопросам выбора профессии, информация о рынке труда и образовательных возможностях.

В период взросления у детей обычно отсутствует готовность к самоорганизации и профориентированию. Все это сопровождается низким уровнем информирования о разнообразии профессий, их характере и особенностях. Во времена советского союза ребята уже с начальных классов определяли для себя путь продвижения в самостоятельную жизнь, так как профориентация занимала огромное место в будущей жизни ребенка. В наши же дни профориентация в подростковом возрасте становится настоящей проблемой. Дети мало того, что не представляют свою будущую профессию в старших классах, но также и после окончания школьного образования. Из этого можно выделить три основных направления: проблема в самостоятельном осмыслении будущего самими детьми; недостаточность информации; отсутствующая или неквалифицированная помощь в выборе профессии для школьника.

Проблема в самостоятельном осмыслении вытекает из самоопределения. Человек, не достигший зрелости, не может самостоятельно принимать решения, поэтому ему сложно сделать выбор в специальности. Также это зависит от воспитания родителей. Если ребенок с детства не приучен к самостоятельному принятию решений, то ему будет сложно научиться этому качеству за короткий срок.

Нехватка информации о профориентации в школах - это не мало важный компонент деятельности педагогов. В его обязанности входит не только проведение специальных мероприятий по профориентированию, но и принятие во внимание индивидуальных особенностей старшеклассников, ведь в их возрасте очень распространены различного рода изменения психологических особенностей.

Большинство городов и районов не обеспечены нынешней информацией о профессиях, имеющих спрос на рынке труда; слабо реализуется подготовка квалифицированных специалистов, помогающих рационально выбрать нужный путь в самостоятельную жизнь.

Не во всех школах можно получить грамотную помощь в выборе профессии. Желая попробовать себя в той или иной специальности, ребенок понимает, что такой возможности в школе или ближайшем окружении ему не найти из-за отсутствия квалифицированных школьных психологов и профконсультантов.

Одним из важных аспектов процесса выбора профессии является самопознание. Старшеклассники должны задуматься о своих интересах, увлечениях и сильных сторонах, чтобы понять, что они хотели бы делать в будущем. Это может включать в себя проведение профориентационных тестов, обсуждение с психологами или консультантами профориентации, а также участие в профессиональных мастер-классах или стажировках.

Также старшеклассники должны изучить информацию о различных профессиях, их требованиях, возможностях и перспективах развития. Разговоры с родителями, учителями и профессионалами в выбранных областях могут быть очень полезными для получения информации из первых рук.

Кроме того, старшеклассники должны учитывать современные рыночные тенденции и технологические инновации, которые могут повлиять на их будущую карьеру.

Для обоснования особенностей мотива выбора профессии, профессиональных предпочтений и склонностей старшеклассников нами было проведено социологическое исследование, в ходе которого были опрошены ученики старших классов в возрасте от 15 до 18 лет.

Результаты получились следующие: На вопрос "Считаете ли вы, что профессиональная ориентация должна осуществляться только в подростковом возрасте?", 55% респондентов ответили - нет и 45% - да. Это говорит о том, что большая часть людей стремится получать профессиональные знания не только на начальном этапе своей жизни.

Был задан вопрос: "Считаете ли вы, что подростки могут самостоятельно принимать решение в выборе профессии?", 90% опрошенных ответили - да и лишь 10% ответили - нет. При этом, на вопрос "Стоит ли полагаться на мнение родителей в выборе профессии?", 95% ответили - частично. Из этого следует вывод о том, что нынешняя молодежь стремится к самостоятельности, но не до конца опирается на свои предпочтения и нуждается в совете.

В ходе опроса выяснилось, что основными проблемами в процессе профессионального самоопределения выступают нехватка информации о мире профессий - 80% опрошенных и чрезмерное влияние друзей и родителей - 70% опрошенных.

Респондентам был задан вопрос "Какие профессии на ваш взгляд актуальны на современном рынке труда?". Большая часть опрошенных считают,

что такими профессиями являются IT-специалист - 80% опрошенных, финансовый аналитик - 60%, стоматолог - 65%.

Также был задан вопрос, касающийся выбора будущей профессии. 60% респондентов уже определились с выбором, остальные 40% находятся в поиске лучшего варианта для себя.

Исходя из приведенного выше анализа ответов респондентов можно сделать вывод о том, что современная молодежь недостаточно информирована при выборе профессии, поэтому большая часть опирается на опыт друзей и родителей. От старшеклассников часто ожидают, что они выберут престижные или доходные профессии, что может создавать стресс и дополнительное давление. Многие старшеклассники могут испытывать затруднения в определении своих настоящих интересов и способностей, что делает выбор профессии сложным.

Для решения этих проблем необходимо обеспечивать старшеклассников доступом к информации о различных профессиях, предоставлять им возможность для профессиональной ориентации и поддержку в процессе принятия решения о выборе профессии.

Проблема выбора профессии - одно из самых важных решений в жизни человека, к которому нужно относиться серьезно и ответственно. Главное правило, на которое стоит обращать свое внимание, — это следование своим собственным интересам, а не внешним факторам и мнению окружающих.

«Выбери себе работу по душе, и тебе не придется работать ни одного дня в своей жизни»- говорил Конфуций, и он прав. Выбор своей будущей профессии должен быть взвешенным и осознанным. Его обязательно нужно принять самостоятельно, ведь никто не знает вас так хорошо, как вы сами**.**

Список литературы:

1. Васильева А.В. Стили профессионального самоопределения учащихся старших классов // Педагогика. - 2014. - № 1. - С. 52-56.

2. Гаражеев М.О. Роль социокультурного пространства в формировании выбора будущей профессии у старшеклассников // Вестник ТЮМГУ. Серия «Педагогика». - 2017. - Т. 2. - № 2. - С. 35-42.

3. Дацюк Н.В. Проблемы и перспективы самоопределения старшеклассников при профессиональном выборе // Севастопольский педагогический вестник. - 2016. - № 1. - С. 85-88.

4. Комарова Е.В., Макарова Н.В. Формирование готовности старшеклассников к профессиональному самоопределению в условиях профильного образования // Педагогика и психология. - 2018. - № 1. - С. 19-25.

5. Левшин В.Л., Калюта А.И., Селезнева Е.В. Факторы, влияющие на процесс выбора профессии у старшеклассников // Качественная и количественная психофизиология. - 2015. - № 3-4. - С. 237-242.

УДК 621.793

ВЛИЯНИЕ СТИЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Студент: Варламова Т.Ю.
Научный руководитель: к.с.н. доцент Сергеева З.Х.
Кафедра государственного управления, истории, социологии

Аннотация: Данная статья исследует влияние стиля потребления на формирование социальной идентичности в современном мире. Она обращает внимание на значимость выбора, предпочтений и ценностей в контексте потребительского поведения. Автор обсуждает влияние массовой культуры, медиа и рекламы на формирование стиля потребления и социальной идентичности. Отдельное внимание уделяется конфликтам, которые могут возникать между общественными ожиданиями и индивидуальными ценностями.

Ключевые слова: стиль потребления, социальная идентичность, формирование, влияние, современный мир, выбор, ценности, общественные ожидания, массовая культура, медиа, реклама, конфликт, индивидуальность, разнообразие, ответственность, излишества, материализм, потребности, желания, экологическая устойчивость, этические аспекты, самовыражение, сознательность, ценности общества, самосознательность, баланс, общее благо, личностное развитие, позитивные изменения

THE INFLUENCE OF CONSUMPTION STYLE ON THE FORMATION OF SOCIAL IDENTITY IN THE ERA OF GLOBALIZATION

Student: Varlamova T.Y.
Scientific supervisor, PhD, associate professor Sergeeva Z.H.
Department of Public Administration, History, Sociology

Abstract: This article examines the influence of consumption style on the formation of social identity in the modern world. She draws attention to the importance of choice, preferences and values in the context of consumer behavior. The author discusses the influence of mass culture, media and advertising on the formation of consumer style and social identity. Special attention is paid to the conflicts that may arise between public expectations and individual values.

Keywords: consumption style, social identity, formation, influence, modern world, choice, values, public expectations, mass culture, media, advertising, conflict, individuality, diversity, responsibility, excesses, materialism, needs, desires, environmental sustainability, ethical aspects, self-expression, consciousness, values of society, self-awareness, balance, common good, personal development, positive changes.

В эпоху современных технологий и глобализации стиль потребления стал одним из ключевых факторов, определяющих нашу социальную идентичность. Стиль потребления – это способ, которым мы выбираем, покупаем и используем товары и услуги, а также наши предпочтения и ценности, связанные с потреблением.

Формирование социальной идентичности человека тесно связано с его потребительским поведением. Стиль потребления оказывает влияние на формирование нашей личности и становление нас в обществе. Он отражает наши вкусы, предпочтения, статус и требует показа идентичности.

Одним из основных факторов, влияющих на стиль потребления, является социальное окружение. Мы стремимся соответствовать общепринятым нормам и ценностям нашего общества, и потребление становится способом выражения и поддержания нашей социальной идентичности. Мы выбираем определенные товары и услуги, чтобы подтвердить наше положение в обществе, привлечь внимание и получить признание.

На формирование социальной идентичности также оказывают влияние массовая культура, медиа и реклама. Они создают и поддерживают определенные стереотипы и образы, которые нас вдохновляют и мотивируют к выбору определенного стиля потребления. Мы стремимся быть похожими на идолизированных личностей или наследовать их образ жизни, потому что мы ищем подтверждения и принятия в нашем социальном окружении.

Однако необходимо отметить, что стиль потребления и социальная идентичность не всегда находятся в гармонии. Иногда общественное ожидание может конфликтовать с нашими собственными ценностями и убеждениями. Это может привести к внутреннему конфликту и неуверенности в формировании своей социальной идентичности.

Современный мир характеризуется разнообразием стилей потребления и возможностей выбора. Индивидуальность и разнообразие стали важными ценностями в обществе. Мы имеем возможность самовыражаться и создавать свою уникальность через стиль потребления, выбирая товары и услуги, которые отражают наши интересы и ценности.

Однако, вместе с возможностями выбора приходит и ответственность. Стиль потребления может привести к излишествам и потребительскому материализму, когда мы стараемся получить удовлетворение и самоутверждение через покупку и накопление материальных благ. Это может привести к потере настоящих ценностей и здоровых социальных связей.

Чтобы справиться с этим вызовом, важно различать потребности и желания, учитывать экологическую устойчивость и этические аспекты потребления. Мы можем стремиться к стилю потребления, который отражает и поддерживает наши личные ценности и благосостояние общества в целом.

В итоге, стиль потребления играет важную роль в формировании социальной идентичности. Он может быть выражением наших ценностей, предпочтений и самовыражения. Однако мы должны быть самосознательными в

своих выборах и установить баланс между потребностью в самоутверждении и учетом общего блага. Это поможет нам развиваться как личности и вносить позитивные изменения в наше общество.

Социальная идентичность – это часть нашего «Я», которая отражает, к каким социальным группам мы относим себя. Эти группы могут быть определены по национальности, религии, профессии, увлечениям и прочим критериям. В современном мире роль товаров и услуг, которыми мы пользуемся, нельзя недооценивать как элемент, который отображает и даже формирует социальную идентичность.

Возьмем, к примеру, моду. Это яркий пример того, как стиль потребления может отражать социальную принадлежность. Выбирая одежду определенной торговой марки или силуэт, соответствующий последним канонам моды, человек невольно классифицируется в группу с соответствующими вкусами и доходами. Моно-брендовые магазины, рассчитанные на конкретный сегмент покупателей, подтверждают факт социальной дифференциации через стиль потребления.

Другой пример – использование технологий. Смартфоны, компьютеры, умные часы стали неотъемлемой частью жизни современного человека и способом демонстрации принадлежности к определенной культурной и экономической группе. От выбора операционной системы до марки телефона – каждый аспект потребления тесно связан с индивидуальностью и социальным имиджем.

Стиль потребления, основанный на устойчивости и экологичности, становится все более популярным в наше время. Потребители, стремящиеся к «зеленому» образу жизни, склонны выбирать продукты и услуги, которые соответствуют их ценностям. Таким образом, эко-потребительство представляет собой не только личные убеждения, но и принадлежность к определенной социальной группе, которая ценит устойчивость.

Стиль потребления в 21 веке – это не просто выбор между различными товарами и услугами. Это широкомасштабное явление, которое участвует в формировании социальной идентичности, но и воплощение идеологических предпочтений и стремлений индивида. Оно является способом передачи социальных сигналов о статусе, вкусах и ценностях, что, в свою очередь, приводит к принятию или изменению социальных норм и образов жизни.

Социальная идентичность в цифровую эпоху также тесно связана с онлайн-потреблением. Социальные сети, такие как Instagram или Facebook, стали платформами для продвижения определенных стилей потребления. Люди следят за блогерами и влиятельными личностями, которые рекомендуют товары, демонстрируя свой образ жизни и предпочтения. Эти "инфлюенсеры" формируют и укрепляют социальные стандарты и ожидания в отношении потребления, что зачастую приводит к становлению определенных социальных групп и идентификации личности через принадлежность к данным группам.

Стиль потребления оказывает влияние и на социальную идентификацию молодого поколения. В растущей этике "Быть, а не иметь", где переживания и

впечатления становятся важнее владения материальными объектами, молодежь стремится к поиску новых и уникальных способов самовыражения. Это ведет к постоянному изменению предпочтений в стилях потребления и переоценке традиционных символов престижа.

Современные маркетинговые стратегии используют социальную идентичность как средство для продвижения товаров и услуг. Компании стремятся создать бренды, которые ассоциируются с определенными социальными ценностями и образами жизни. Так, потребление переходит на уровень культурного явления, где выбор потребителя определяется не только ценой и качеством, но и социальной значимостью продукта.

Проблемы, связанные со стилем потребления, также затрагивают вопросы экономической справедливости, социального неравенства и устойчивого развития. Практика "потребления ради статуса" может усугубить социальную стратификацию, так как не все слои населения могут позволить себе дорогостоящие товары или услуги. Таким образом, стиль потребления становится инструментом социального исключения, подчеркивая разрывы между социальными группами и классами.

В заключение можно сказать, что стиль потребления играет решающую роль в формировании социальной идентичности в 21 веке. Потребление выходит за рамки экономических и функциональных аспектов, становясь средством самовыражения и социальной коммуникации.

Список литературы:

1. Левада, Юрий. 2020. "Современные изменения в структуре социальной идентификации российских граждан." *Социологические исследования*, no. 3: 14–23.

2. Михайлова, Ирина Анатольевна. 2021. "Культура потребления как фактор социальной интеграции в современном российском обществе." *Вестник Пермского университета. Серия: Философия. Психология. Социология* 4 (44): 382–390. DOI:10.17072/2078-7898/2019-4-382-390.

УДК 658.5.012.1

ВНЕДРЕНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ И АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ СИСТЕМУ ООО «КАЗАНСКИЙ ЗАВОД СТАЛЬНЫХ ДВЕРЕЙ»

Студент: Добролинский С.С. (гр. 412-М3)
Научный руководитель: к.х.н., доцент Николаева Н.Г.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: В статье показана возможность внедрения оценочных и аналитических методов бережливого производства в производственную систему ООО «Казанский завод стальных дверей». Представлена IDEF-0 модель производственного цикла производства стальных дверей. Представленная

декомпозиция процесса производства стальных дверей позволила выделить 7 основных подпроцессов. Роль основных процессов – это создание ценности для потребителей. Данные процессы непосредственно связаны с создаваемой продукцией и определяют ее качество. В статье рассмотрено применение таких инструментов и методов как диаграмма причина-результат, «5 почему», картирование потока создания ценности, направленных на выявление проблем (потерь), анализ и оптимизацию процессов производства. Акцент сделан на описание метода, процесс его внедрения и анализ результатов внедрения.

Ключевые слова: потери, методы бережливого производства, диаграмма причина-результат, метод «5 почему», картирование потока создания ценности, ООО «Казанский завод стальных дверей».

IMPLEMENTATION OF EVALUATION AND ANALYTICAL METHODS OF LEAN MANUFACTURING IN THE PRODUCTION SYSTEM OF LLC «KAZAN STEEL DOOR PLANT»

Student: Dobrolinski S. S. (gr.412-M3)
Scientific adviser Candidate of Chemical Sciences docent Nikolaeva N. G.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Abstract: The article shows the possibility of using evaluation and analytical methods of lean manufacturing in the production system of Kazan Steel Door Factory LLC. The IDEF-0 model of the production cycle for the production of steel doors is presented. The presented decomposition of the steel door manufacturing process made it possible to identify 7 main subprocesses. The role of core processes is to create value for consumers. These processes are directly related to the products being created and determine their quality. The article discusses the use of such tools and methods as the cause-result diagram, "5 whys", mapping the value stream aimed at identifying problems (losses), analyzing and optimizing production processes. The emphasis is on the description of the method, the implementation process and the analysis of the implementation results.

Keywords: losses, lean production methods, cause-result diagram, "5 why" method, mapping the value stream, LLC «Kazan Steel Door Factory».

Производство дверей на «Казанском заводе стальных дверей» включает целый ряд этапов. На рисунке 1 представлена IDEF-0 модель производственного цикла. Декомпозиция процесса производства стальных дверей позволила выделить 7 основных подпроцессов. Роль основных процессов – это создание ценности для потребителей. Данные процессы непосредственно определяют качество продукции [1].

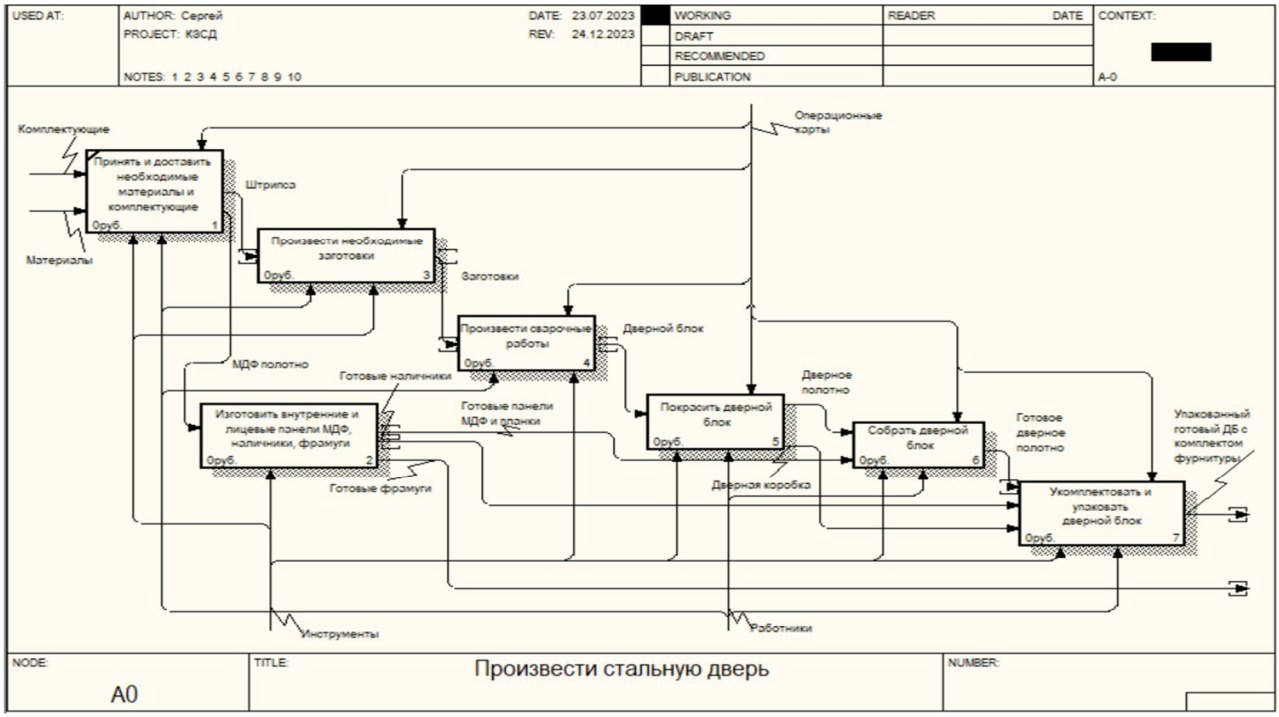


Рисунок 1 – IDEF-0 модель производственного цикла производства стальных дверей

Первый процесс связан с поступлением на производство стали и комплектующих. Далее идут два параллельных процесса: преобразование листа металла в дверное полотно (на линии Salvagnini) и преобразование листа металла в стоевые, пороговые и верхние профили для будущей дверной коробки (на линии Gasparini). В рамках третьего процесса осуществляются сварочные работы и окончательная сборка двери. На следующих шагах идет покраска, чистовая отделка (комплектация необходимой фурнитурой) и упаковка. Оценка уровня качества происходит на участке чистовой отделки, в рамках проведения визуального осмотра.

Наиболее критичным шагом, с которым связаны основные потери (брак) является процесс проведения сварочных работ. Использование диаграммы причина-результат позволило выявить коренные причины брака (рисунок 2). Это – «высокая загруженность» (по категории «люди»). Связано это с частой сменой различных моделей, которые отличаются конструктивно. Из категории «Методы» следует выделить такую причину как «Непроработанность операции». Она достаточно часто возникает из-за широкого модельного ряда или ввода новых модификаций существующих моделей. В категории «Оборудование» наиболее частой причиной простоев является «Отсутствие расходного материала» (например, сварочной проволоки). «Отсутствие контроля» со стороны исполнителя в категории «Контроль» является также коренной причиной возможных дефектов сварочных работ. На качество готовой продукции влияет также соблюдение правил хранения материалов, поэтому причина «Несоответствующее хранение металла и комплектующих» является одной из ключевых. Данные ключевые причины выделены на рисунке 2 красным цветом.



Рисунок 2 – Диаграмма причина-результат

При необходимости более глубокого рассмотрения процесса проведения сварочных работ, в частности детального изучения причин возможных видов брака, может быть применен аналитический метод «5 Почему» («5W»).

На рисунке 3 представлен фрагмент дверной петли: слева – эталон, справа – дефект «Отсутствие декоративного шва/ несоответствие эталону». На рисунке отчётливо заметно несоответствие эталону: сварной шов неровный, наплыв неаккуратен.



Рисунок 3 – Эталонный и несоответствующий сварной шов на дверной петле

Для выявления причины возникновения данного дефекта был использован метод «5 Почему» (таблица 1). Таким образом была выявлена корневая причина дефекта «Отсутствие декоративного шва/ несоответствие эталону» и разработана соответствующая операционная карта.

Кроме выявления причин брака важно выявить потери, связанные с непроизводительными затратами времени, которые не добавляют ценности продукту. Было проведено картирование потока создания ценности по постам участка сварки в состоянии «as is» (рисунок 4).

Таблица 1 – Применение метода «5W» к дефекту «Отсутствие декоративного шва/ несоответствие эталону»

№	Вопрос	Ответ
1	Почему декоративный шов отсутствует/не соответствует эталону?	Потому что сварочная проволока застряла внутри пропускного отверстия сопла сварочного аппарата
2	Почему сварочная проволока застряла внутри пропускного отверстия сопла сварочного аппарата?	Потому что сопло сварочного аппарата (пистолета) не было своевременно зачищено
3	Почему сопло сварочного аппарата (пистолета) не было своевременно зачищено?	Потому что работник не был своевременно обучен/ проинструктирован/ не умеет зачищать сопло сварочного аппарата
4	Почему работник не был своевременно обучен/ проинструктирован/ не умеет зачищать сопло сварочного аппарата?	Потому что нет/ не разработана соответствующая инструкция
5	Почему нет/не разработана соответствующая инструкция?	Потому что на данном участке отсутствует технолог/ отсутствует распоряжение по разработке соответствующей инструкции

Как можно заметить, суммарное время прохождения участка (11 постов) более, чем в два раза больше, чем время обработки продукта. А на некоторых постах разница в полезном и бесполезном времени отличается в четыре раза (рисунок 5).

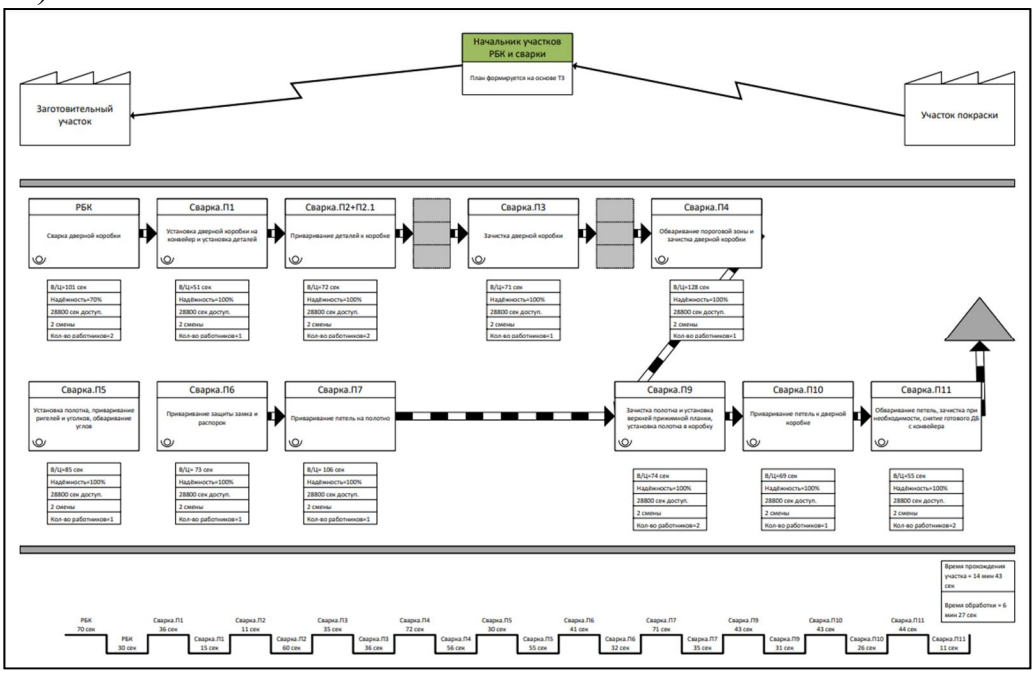


Рисунок 4 – Картирование потока создания ценности участка сварки

При детальном изучении производственного процесса участка сварки было выявлено самое «узкое место», которое влекло за собой ожидание на посту №9, это – пост №4.

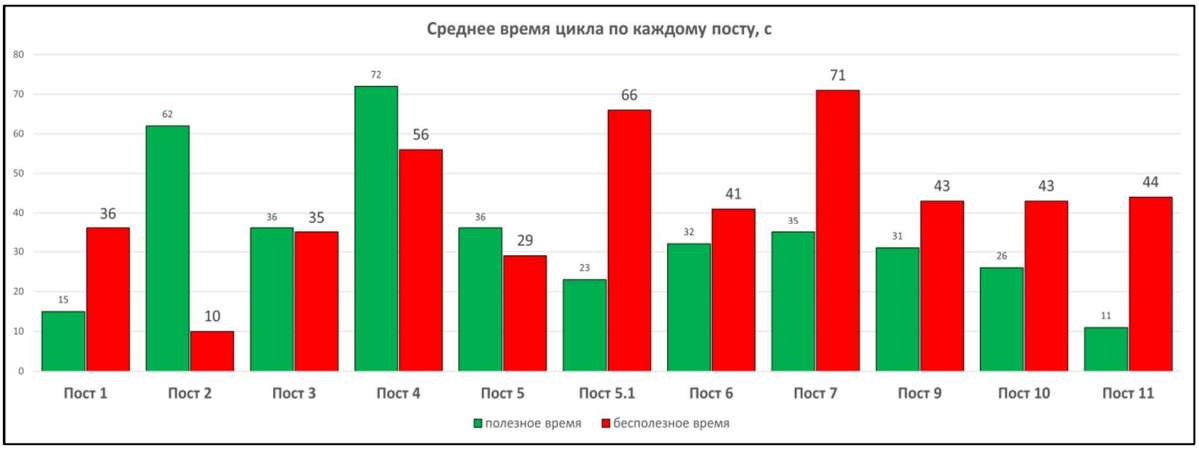


Рисунок 5 – Среднее время цикла выполнения работ по постам участка сварки

Создания нового поста №4.1 позволило снизить время прохождения поста на 19 секунд (рисунок 6).

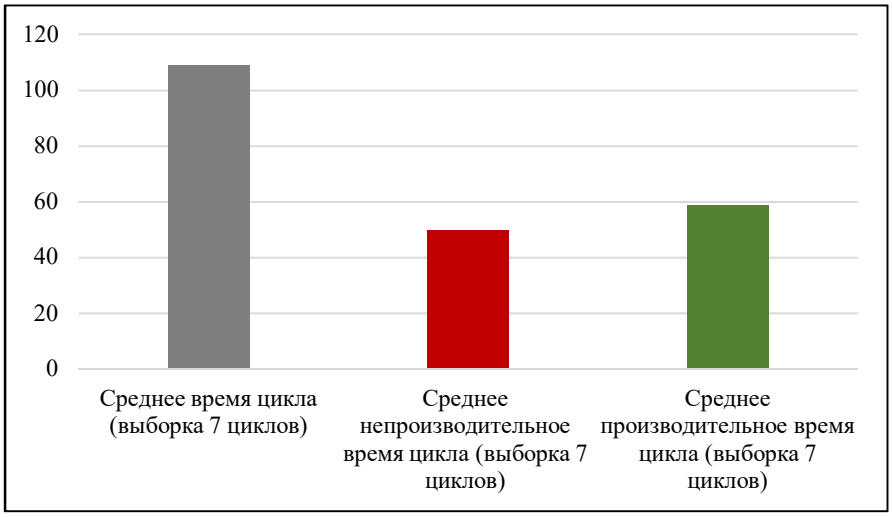


Рисунок 6 – Такт поста №4 участка сварки

Работа над балансировкой процесса сварки продолжается.

Таким образом показана возможность внедрения аналитических и оценочных методов бережливого производства с целью совершенствования процессов производства дверей на «Казанском заводе стальных дверей». Работы в данном направлении будут продолжены.

Список литературы:

1. Добролинский, С.С. Методы бережливого производства при совершенствовании деятельности подразделения вуза/ С.С. Добролинский [и др.]// Компетентность / Competency (Russia). – 2023. – № 3. – С. 36-41.

УДК 658.818

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Магистрант: Гильмутдинова М.И.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Нуруллина Г.Н.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Менеджмент ресторанного бизнеса представляет собой совокупность действий по управлению большим количеством процессов, одновременно происходящих на предприятии общественного питания. Отличительной особенностью управления ресторанным бизнесом можно назвать координацию всех участков работы ресторана и взаимосвязи управленческих решений, принимаемых на этих участках. Только таким образом конечная цель ресторана как коммерческого предприятия будет достигнута.

Ключевые слова: ресторанный бизнес, менеджмент, управление, структура

IMPROVING ELEMENTS OF RESTAURANT BUSINESS MANAGEMENT

Master's student: Gilmutdinova M.I.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Nurullina G.N.
Service Technologies Department

Abstract: Restaurant business management is a set of actions to manage a large number of processes simultaneously occurring in a catering enterprise. A distinctive feature of restaurant business management is the coordination of all areas of the restaurant’s work and the interconnection of management decisions made in these areas. Only in this way will the ultimate goal of the restaurant as a commercial enterprise be achieved.

Key words: restaurant business, management, management, structure

Актуальность рассматриваемой темы заключается в том, что ресторанный бизнес развивается, обретая новые качественные черты и новые векторы своего развития. На практике сталкиваясь с большим количеством новых задач и вызовов времени, управленцы ресторанного бизнеса зачастую интуитивно принимают решения. От грамотного управления зависит успех развития заведения, а также достижение основной цели предпринимательской деятельности – получение прибыли.

Целью менеджмента ресторанного бизнеса является повышение рациональности управленческих решений, продвижение и развитие конкретного

заведения, синхронизация работы его структурных подразделений и, конечно, улучшение финансового результата деятельности.

Под «участками работы» предприятия ресторанного бизнеса принимаются следующие аспекты: положительный финансовый результат (прибыльность) – финансовая успешность ресторана зависит не только от первоначальных вложений инвестора, но и от скорости оборачиваемости оборотных средств; лояльность клиентов – это важнейшая метрика работы ресторана, обеспечивающая стабильный результат хозяйственной деятельности ресторана; внешние факторы – классифицируются на 2 большие подгруппы; факторы непосредственного воздействия (например, поставщики, характеристики посетителей, рабочая среда, территориальное расположение заведения и т.д.) и макрофакторы (например, политическая, экономическая обстановка в мире); внутренние факторы – конкретные бизнес-процессы, принятые на предприятии (например, технологические карты блюд, правила внутреннего распорядка, стандарты обслуживания посетителей).

Целью исследования является разработка мероприятий по увеличению прибыли ООО «Дюран» путем совершенствования элементов управления.

В качестве объекта исследования выбран ресторан «Дюран». Основной вид деятельности – Деятельность ресторанов и услуги по доставке продуктов питания. ООО «Дюран» позиционирует себя как ресторан-бутик и караоке-шоу. На постоянной основе в Duran проходят караоке-шоу. Профессиональные артисты в образах из клипов нулевых поддерживают выступающих гостей бэк-вокалом. Караоке-лист постоянно обновляется. В ресторане регулярно устраиваются художественные, парфюмерные и ювелирные вставки. Организационная структура ООО «Дюран» линейно-функциональная.

Эффективное управление в ресторане «Дюран» заключается в установлении организационно-экономических и социально-психологических отношений субъекта и объекта в деятельности управления. Выявлено, что применение технологий в представленных подсистемах адекватно масштабам деятельности компании. Однако выбор методов достаточно усечен, что обусловлено ограничением финансовых ресурсов на решение вопросов управления организацией.

По результатам проведенного анализа системы управления ООО «Дюран» можно выделить следующие проблемные зоны: отсутствие положения об адаптации персонала; процедура оценки персонала на предприятии существует только формально; система обучения мало развита; слабая система мотивации.

Изменения в системе менеджмента должны охватывать все аспекты его деятельности, так как управление рестораном должно быть взаимосвязанным комплексом мер, охватывающим и управление персоналом, и улучшение системы маркетинга, и повышение культуры обслуживания клиентов и т.д.

Для совершенствования системы управления персоналом ООО «Дюран» рекомендуется внедрить следующие изменения: создать и внедрить программу повышения квалификации персонала; разработать новую систему материального

поощрения и мотивации; усовершенствовать систему нематериального стимулирования персонала; разработать программы ориентации и адаптации новых сотрудников на всех уровнях управления.

Финансовые ресурсы на реализацию вышеперечисленных мероприятий составят 189,5 тыс. руб, экономический эффект составит - 33,47 тыс. руб. при пессимистическом прогнозе и 35,75 тыс. руб. при оптимистическом.

Независимая оценка предложенных изменений выявила прогнозируемый результат от из внедрения: сокращение текучести кадров, повышение мотивации персонала и как следствие производительности труда, общее улучшение управляемости рестораном.

Список литературы:

1. Батяев А.А. Идеальный персонал. Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации / А.А. Батяев. - М.: Альфа-Пресс, 2019. - 176 с.

2. Беседина О.И. Инновационные методы в кадровой политике / О.И. Беседина, Д.И. Зновенко, Е.В. Малахова // Экономика. Менеджмент. Инновации. - 2019. - №1(19). - С. 3-10.

3. Бовыкин В.В. Новый менеджмент. Управление предприятием на уровне высших стандартов / В.В. Бовыкин. - М.: Экономика, 2020. - 302 с.

4. Богатко А.Н. Система управления развитием предприятия / А.Н.Богатко. - М.: Финансы и статистика, 2019. - 240 с.

5. Бюллер Ш. Основы профессиональной подготовки: Учеб. для высш. учеб. Заведений / Пер. с англ. под ред. А.А. Акимова. - Новочеркасск: Альфа. 2020. - 493 с.

6. Верна В.В. Управление персоналом организации как основополагающий фактор ее устойчивого развития / В.В. Верна // Успехи современной науки. - 2019. - Т. 3. - № 1. - С. 171-173.

УДК 331.451

РОЛЬ ПРОФСОЮЗНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Студент: Гильфанов М.Ф. (гр. 422-М12)
Научный руководитель: доцент Новикова И.Л.
Кафедра промышленной безопасности

Аннотация: Статья посвящена анализу роли профсоюзных организаций в системе управления охраной труда. Автор рассматривает ключевые аспекты эффективного управления охраной труда, значимость социального партнёрства и общественного контроля.

Ключевые слова: система управления охраной труда, общественный контроль за состоянием охраны труда, социальное партнёрство, профсоюз, охрана труда.

THE ROLE OF A TRADE UNION ORGANIZATION IN THE OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Gilfanov M.F. Master's student (gr. 422-M12)
Supervisor: Associate Professor Novikova I.L.
Department of Industrial Safety

Abstract: The article is devoted to the analysis of the role of trade union organizations in the occupational safety management system. The author examines the key aspects of effective occupational safety management, the importance of social partnership and public control.

Keywords: occupational safety management system, public control over the state of occupational safety, social partnership, trade union, occupational safety.

Вопросы охраны труда и безопасности рабочих мест являются предметом особого внимания как на национальном, так и на международном уровнях. Эффективное управление охраной труда является ключевым фактором, способствующим не только сохранению здоровья и благополучия работников, но и повышению производительности труда и общей эффективности организаций. Ключевую роль в формировании системы управления охраной труда в организациях играют профсоюзы, являясь защитниками прав и интересов работников.

Цель данной статьи - определить роль профсоюзов в функционировании системы управления охраной труда.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230-2007 «Системы управления охраной труда. Общие требования», разработанный по инициативе Федерации независимых профсоюзов России, определяет именно такую систему управления охраной труда, которая предполагает активное участие сторон социального партнерства в непрерывном улучшении условий труда работников [1].

Основные положения социального партнерства в сфере труда регламентируются статьях 23–55 Трудового кодекса РФ (далее ТК РФ), Федеральным законом от 12 января 1996 г. № 10 ФЗ «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» (далее - закон 10-ФЗ) [2,3]. В рамках социального партнёрства профсоюзы представляют интересы работников в диалоге с работодателями и государственными органами. Основное предназначение социального партнерства в сфере охраны труда состоит в том, чтобы путем переговоров достичь согласованности

противоположных интересов работников и работодателей, снять острые проблемы по улучшению условий и охраны труда работников.

Согласно статье 26 ТК РФ социальное партнёрство осуществляется на следующих уровнях: федеральном, межрегиональном, региональном, отраслевом, территориальном, локальном (в рамках организации). Каждый вид соглашений предполагает конкретный круг участников и определенный вид отношений в сфере труда, т.е. конкретную сферу регулирования. Во всех актах социального партнёрства имеется раздел, связанный с охраной труда.

Органами социального партнерства являются комиссии, создаваемые социальными партнерами, по урегулированию социально-трудовых отношений на всех пяти уровнях.

На федеральном уровне действует Российская трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых отношений, в которой на паритетной основе представлены представители профсоюзов, объединений работодателей и Правительства Российской Федерации. Во всех субъектах Российской Федерации действуют региональные трехсторонние комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Обязательства сторон социального партнерства на федеральном уровне по ключевым направлениям социально-экономической политики зафиксированы в Генеральном соглашении между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими объединениями работодателей и Правительством Российской Федерации. На межрегиональном, региональном, отраслевом (межотраслевом) и территориальном уровнях социального партнерства также заключаются соглашения, регулирующие социально-трудовые отношения. Соглашения, заключенные на федеральном уровне, проходят уведомительную регистрацию в Роструде и публикуются на официальных сайтах Минтруда России, Роструда, а также в журналах "Социально-трудовые исследования", "Бизнес России", "Бюллетень трудового и социального законодательства Российской Федерации" и газете "Солидарность" [4].

Документом, регулирующим социально-трудовые отношения на локальном уровне, является коллективный договор. В разделе об охране труда коллективных договоров предусматривается осуществление необходимых мероприятий по охране труда, установление более благоприятных условий труда по сравнению с законодательством, определение размера компенсаций и надбавок к заработной плате за вредные условия труда, обязательства по созданию и поддержанию условий труда, соответствующих нормам охраны труда, меры по предотвращению профессиональных заболеваний и снижению уровня травматизма на производстве, механизмы контроля за соблюдением норм охраны труда, гарантии деятельности профсоюзных органов и т.д.

Важную роль в повышении эффективности и качества системы управления охраной труда играет общественный контроль за состоянием охраны труда.

В соответствии с ТК РФ и законом 10-ФЗ общественный контроль состояния охраны труда осуществляют:

- профсоюзные организации (всех уровней);
- правовая инспекция труда профсоюзов;
- техническая инспекция труда профсоюзов;
- комитеты (комиссии) по охране труда организаций;
- уполномоченные (доверенные) лица по охране труда.

Первичными профсоюзными организациями основные направления деятельности в системе управления охраной труда реализуются активным участием в работе комиссий по охране труда и организацией работы уполномоченных лиц по охране труда.

В соответствии со статьей 224 ТК РФ, комиссии создаются по инициативе работодателя и (или) по инициативе работников либо их представительного органа (первичной профсоюзной организации), в состав которых на паритетной основе входят представители обеих сторон. Работа комиссии организуется согласно Примерному положению [5].

Так же эффективным инструментом общественного контроля является работа уполномоченных по охране труда. Организация работы уполномоченных по охране труда осуществляется в соответствии со статьей 370 ТК РФ и законом 10-ФЗ.

Участвуя в трудовом процессе и находясь среди работников своего подразделения, уполномоченные по охране труда профессионального союза или иного уполномоченного работниками представительного органа могут осуществлять постоянный контроль за соблюдением работодателями законодательных и других государственных нормативных правовых актов по охране труда, ее состоянием, включая контроль за выполнением работниками их обязанностей в этой области.

Порядок избрания, задачи, функции, права и обеспечение деятельности уполномоченных осуществляется в соответствии с положениями, разрабатываемыми профсоюзами на основании Типового положения [6].

Профсоюзными организациями используются различные способы мотивации уполномоченных для их эффективной деятельности, одним из которых является организация смотр-конкурсов «Лучший уполномоченный по охране труда» [7,8].

В процессе реализации регуляторной гильотины в редакциях ТК РФ с 1 марта 2022 г. изменился подход к управлению охраной труда, основным процессом которого становится работа с профессиональными рисками. В свою очередь, процесс управления профессиональными рисками может быть эффективным только в условиях взаимного сотрудничества работодателя и работников. Возможные опасные процессы или действия при выполнении технологических операций могут выявить уполномоченные по охране труда и через представителей выборного органа первичной профсоюзной организации донести до работодателя.

Следует отметить, что практически во всех процедурах, предусмотренных стандартами [1, 9-12] и Типовым положением о системе управления охраной труда [13] есть положения об участии представителей трудящихся в системе управления охраной труда [14,15]:

- в обучении и инструктировании и проверке знаний требований охраны труда;
- в процедуре организации и проведения специальной оценки условий труда;
- в прохождении медосмотров,
- в информировании работников об условиях труда на их рабочих местах, уровнях профессиональных рисков, предоставляемых гарантиях и полагающихся компенсациях.
- в обеспечении средствами коллективной защиты, индивидуальной защиты и обезвреживающими средствами;
- в разработке локальных нормативных актов по охране труда;
- в расследовании несчастных случаев.

Необходимым составляющим звеном в системе управления охраной труда является «культура охраны труда», ключевую роль в формировании которой являются сами работники [16]. Вступая в ряды профсоюзной организации, работник приобретает статус «члена коллектива» и «члена первичной профсоюзной организации» с правами, обязанностями и ответственностью, вытекающими из Устава профсоюзной организации, и гарантиями, а также правовой защитой, предусмотренной ТК РФ и иными федеральными законами, регулирующими социально-трудовые права работников.

Так же профсоюзная организация влияет на условия работников, которые не учитываются в рамках охраны труда (наличие проблем, не решённых социально-бытовых вопросов рост социальной разобщённости по доходам и уровню жизни, семейные проблемы и т.д.), что в совокупности предопределяет ослабление внимания и отвлечение от работы, а именно собранность человека в процессе работы – значимый аспект в соблюдении норм и положений охраны труда, являющейся залогом сохранности здоровья и жизни трудящихся [17].

Из всего вышеуказанного видно, что в действующей правовой системе управления охраной труда профсоюзу выделены права, обеспечивающие защиту интересов работников практически во всех процедурах системы управления охраной труда в организации. Задача профсоюзов - научиться эти права реализовывать и максимально возможно защищать работников.

Список литературы:

1. ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования;

2. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.12.2023)

3. Федеральный закон от 12.01.1996 N 10-ФЗ (ред. от 21.12.2021) "О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности";

4. Приказ Минтруда России от 12.11.2015 N 860н (ред. от 21.04.2022) "Об утверждении Порядка опубликования заключенных на федеральном уровне отраслевых соглашений и предложения о присоединении к соглашению";

5. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 650н "Об утверждении примерного положения о комитете (комиссии) по охране труда";

6. Постановление Исполнительного комитета ФНПР от 31.10.2023 N 9-4 "О внесении изменений и дополнений в Типовое положение об уполномоченном (доверенном) лице по охране труда профессионального союза, утвержденное постановлением Исполкома ФНПР от 18.10.2006 года N 4-3";

7. Топоров, А. Ю. Общественный контроль в системе управления безопасностью труда предприятия. практическая мотивация субъекта / А. Ю. Топоров // Миссия конфессий. – 2023. – Т. 12, № 3(68). – С. 123-127. – EDN SDFQYU.

8. Тищенко, А. А. Оценка влияния деятельности уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профсоюза на снижение уровня травматизма / А. А. Тищенко // Наукосфера. – 2022. – № 8-1. – С. 242-246. – EDN VCDBUG.

9. Руководство по системам управления охраной труда. МОТ-СУОТ 2001: Официальное издание Международной организации труда на русском языке - Женева, 2003 / Guidelines on Occupational Safety and Health Systems. ILO-OSH 2001. - Женева, 2001.

10. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230.1-2015. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007 (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 601-ст).

11. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230.2-2015. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 603-ст).

12. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230.3-2016. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности. (введен в действие Приказом Росстандарта от 31.05.2017 N 471-ст).

13. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н "Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда".

15. Бикметов, Р. И. Роль профсоюза в функционировании системы управления охраной труда в организации / Р. И. Бикметов // Актуальные проблемы охраны труда и безопасности производства, добычи и использования калийно-магниевых солей : Материалы I Международной научно-практической конференции, Пермь, 14–15 мая 2018 года / Под ред. Г.З. Файнбурга. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2018. – С. 58-65. – EDN UVKFMQ.

16. Абрамов, Н. Р. Охрана труда и профсоюзы / Н. Р. Абрамов // Труд и социальные отношения. – 2010. – Т. 21, № 7. – С. 4-11. – EDN MUSEYB.
16. Хайруллина, Л. И. Культура охраны труда как элемент управления предприятием / Л. И. Хайруллина, В. С. Гасилов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11-3. – С. 665-669. – EDN PUKOTV.
17. Баранов, Ю. В. Экономико-правовые ориентиры на пути безопасности труда / Ю. В. Баранов, Б. Г. Збышко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11, № 6-1. – С. 235-262. – DOI 10.34670/AR.2021.52.42.026. – EDN JGUSYR.

УДК 338.48

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СФЕРЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Магистрант: Губин А.С.
Научный руководитель: к.ф.н. доцент Мендельсон В.А.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Инвестиции в туризм – это размещение капитала инвесторов в туристском бизнесе с целью получения прибыли. Для туристских инвестиций, так же как и для других инвестиций, необходимо принимать во внимание, что инвестированный капитал должен приносить прибыль. Так как капитал является одним из главных компонентов в туристском производстве, то возможность туристской экономики производить туристские продукты во многом зависит от размера капитала, который будет инвестирован в туристскую экономику. При увеличении капитала увеличивается производительность туристской экономики. При уменьшении объемов инвестиций в туристскую экономику соответственно уменьшается и возможность производства.

Ключевые слова: туристская индустрия, инвестиции, туристская экономика.

INVESTMENT PROJECTS IN THE FIELD OF TOURIST AND RECREATIONAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

Master's student: Gubin A.S.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Mendelson V.A.
Service Technologies Department

Abstract: Investment in tourism is the placement of investors' capital in the tourism business with the aim of making a profit. For tourism investments, as well as for other kinds of investments, it is necessary to take into account that the invested capital should generate profit. Since capital is one of the main components in tourism production, the ability of the tourism economy to produce tourism products largely

depends on the amount of capital that will is going to be invested. As capital increases, the productivity of the tourism economy increases. With a decrease in investment in the tourism economy, the possibility of production decreases accordingly.

Key words: tourism industry, investments, tourism economy.

Пандемия, а затем санкции и СВО кардинально изменили не только географию путешествий россиян, но и рынок недвижимости. Фокус все больше смещается в сторону загородных поселков с развитой инфраструктурой, где можно с комфортом жить, отдыхать, работать. Вложения в туристическую недвижимость становятся новым трендом рынка инвестиций.

В сегодняшних условиях выгодно инвестировать практически в любую недвижимость - частные дома, апартаменты, заведения общепита, гостиницы и т.п. - в активно развивающихся туристических зонах. В последние годы в этой сфере наблюдается настоящий бум, и тому несколько причин. Во время пандемии резко вырос спрос на загородные дома, в которых оказалось гораздо легче пережить изоляцию, чем в тесных квартирах. Затем, после закрытия многих границ, обозначилась острая потребность в местах для отдыха внутри страны. Две эти тенденции можно успешно и экономически эффективно объединить, что уже и демонстрируют реализуемые сегодня проекты.

В Тверской области, например, это «Большое Завидово» и клубный поселок Екатериновка. Это совершенно разные проекты, но их объединяет комплексный подход к развитию территорий: в экологически чистом месте и при этом относительно недалеко от больших городов (до Твери - 40-60 километров, до Москвы - 140-160) создается многофункциональное пространство с комфортной средой для жизни, работы, отдыха, развлечений. Так, концепция Екатериновки предполагает мультиформатную застройку: индивидуальные дома, многоквартирные малоэтажные апартаменты, гостиничный комплекс, ресторан, детские площадки, необычный парк, яхт-клуб и даже вертолетную площадку, и плавучую часовню на Волге. Объем вложений сегодня оценивается почти в 11,8 миллиарда рублей, но проект развивается, он может быть интересен не только крупным, но и частным инвесторам.

Уже сейчас в Северо-Кавказском федеральном округе реализуются десятки масштабных инвестиционных проектов в сфере туризма и рекреации. Согласно данным аналитического центра международного холдинга «ЕвроМедиа», крупнейшим не только в СКФО, но и во всей России является проект развития всесезонного горнолыжного курорта «Архыз» в Карачаево-Черкесии. Свои проекты на его территории реализуют почти 40 резидентов, среди которых есть как гиганты вроде ООО «Горная река» (строит гостинично-коттеджный поселок на 2168 мест с ресторанами и спа-центром), так и небольшие предприниматели, чьи вложения составляют всего несколько миллионов рублей. В целом пул частных инвесторов возводит в «Архызе» объекты на сумму свыше 15 млрд. рублей. Основные же инвестиции в развитие курорта осуществляются по линии АО «Курорты Северного Кавказа», которое расширяет его инфраструктуру. С 2022-го по 2023 год здесь появилось шесть

канатных дорог протяженностью 6,5 км и пропускной способностью 12 тыс. человек в час, 17 горнолыжных трасс протяженностью 19,5 км на общую сумму 9,6 млрд. рублей, а с 2023-го по 2025 год планируется ввод еще 11 канатных дорог протяженностью 13,4 км и пропускной способностью 28 200 человек в час, 28 горнолыжных трасс протяженностью 30,9 км.

Активно развивается и соседний с Архызом горнолыжный курорт Домбай. Так, осенью 2019 года Правительство РФ разработало проект по развитию туристско-рекреационного кластера «Домбай». А уже 2023г. завершилось их строительство и реконструкция 17 км современных горнолыжных трасс. С привлечением средств инфраструктурных бюджетных кредитов на территории курортного поселка Домбай обновили и расширили 16 км существующих спусков, а также построили новую трассу длиной 1,18 км. Ввести в эксплуатацию горнолыжные трассы планируется уже в этом зимнем сезоне. «В рамках проекта планируется строительство скоростной канатной дороги с пропускной способностью 2 400 человек в час, а также объектов общепита и жилого дома. Ожидаемый эффект от проекта — увеличение туристического потока на 370 тыс. туристов в год», — говорится в сообщении, опубликованном на сайте Кабмина. Уточняется, что правовая комиссия по региональному развитию одобрила региону инфраструктурный кредит в 900 млн. рублей на развитие кластера.

Второй по стоимости кавказский суперпроект — развитие региона Кавказских Минеральных Вод, в инфраструктуру которых планируется вложить порядка 50 млрд. рублей. По данным пресс-службы губернатора Ставропольского края, ежегодно города Кавказские минеральные воды посещает более 1 млн. туристов. Свои услуги предоставляют около 120 санаторно-курортных организаций, где единовременно могут разместиться почти 32 тыс. отдыхающих. Минэкономразвития России намерено до 2030 года увеличить туристический поток на КМВ до 5 млн. человек в год. Вместе с тем развитие региона сдерживают устаревший номерной фонд здравниц, износ коммунальной инфраструктуры, а также систем водоснабжения и водоотведения. Комплексный план развития городов-курортов Ставрополья предполагает более 40 подпроектов, направленных на улучшение инженерной и коммунальной инфраструктуры, ремонт дорог, привлечение инвестиций в санаторно-курортный комплекс. Некоторые из них краевое правительство ранее предлагало для скорейшего решения застарелых проблем в городском хозяйстве. Это, в частности, касается реконструкции и расширения очистных сооружений в Пятигорске и Минеральных Водах.

В рамках инвестиционного проекта ТРК «Ворота Байкала» на территории Предгорного района реализуется строительство центра туризма «Гора Соболиная» на базе действующего горнолыжного курорта, сервисного центра, гостиничных комплексов, ресторанов, новых горнолыжных трасс, системы искусственного оснежения склона «Восточный», аквацентра, деревянного парка для детей. Кроме того, на территории ТРК «Ворота Байкала» будут расположены семейная гостиница, SPA-центры с бассейном, финская сауна,

смотровая площадка, конференц-зал, комплекс прачечная-химчистка, парковки, КПП с ограждением.

Правительственной комиссией по региональному развитию под председательством вице-премьера РФ Марата Хуснуллина утверждено 9 новых проектов в сфере туризма по программе реструктуризации бюджетных кредитов (1704). Объем инвестиций составил 38,6 млрд. рублей.

Теперь перечень инвестиционных проектов в сфере туризма включает в себя 49 инвестиционных проектов. Общий объем инвестиций составляет 152 млрд. рублей, заявлено к созданию более 9 тысяч рабочих мест.

Правкомиссия одобрила инвестпроекты в Республиках Северная Осетия-Алания, Карелия, Калмыкия, а также в Краснодарском и Ставропольском краях. В рамках их реализации затраты регионов на создание объектов сопутствующей инфраструктуры составят 1,2 млрд. рублей.

В Северной Осетии планируется построить гостиничный и туристический комплексы в Пригородном районе, в Карелии – строится 4 гостиничных комплекса, в Краснодарском крае 2025 году заработает - «Сочи Гольф Курорт» и гостиничный комплекс с. Агой. Благодаря реализации этих проектов в регионах будет создано более 2 тысяч рабочих мест.

По программе 1704 уже реализованы 3 проекта. В их числе гостиничный комплекс «Сегежа» 3* на 60 номеров в Карелии, санаторий «Источник Железноводск» 5* в Ставропольском крае и глэмпинг «Аршан» в Калмыкии. Высвобождаемые средства регионами планируется направить на дороги, ведущие к комплексу «Сегежа» и глэмпингу «Аршан», а также на строительство новой газовой котельной и трансформаторной подстанции в санатории «Источник Железноводск» 5*.

Среди других проектов, находящихся в стадии реализации - развитие комплексов «Кахтисар» и «Алания парк» в Республике Северная Осетия-Алания, а также дальнейшее развитие туристско-рекреационного комплекса «Домбай» в Карачаево-Черкессии. В Краснодарском крае – развитие бальнеологического курорта «Кремниевы Термы», гостиничного комплекса «Сипайн Резорт» и центра по лыжным видам спорта «Снежинка». В Алтайском крае - гостиничные комплексы на территории ОЭЗ «Бирюзовая Катунь» и игорной зоны «Сибирская монета». Строительство туркомплексов и отелей в Республиках Тыва, Чувашия, Хабаровского края, а также Владимирская, Иркутская, Кемеровская, Омская, Челябинская и Ярославская области.

Для прохождения отбора стоимость проекта должна составлять не менее 50 млн. рублей. При отборе также учитывается соотношение объема частных инвестиций и бюджетных средств, направляемых на реализацию проекта, и количество новых рабочих мест.

Сфера туризма занимает 10% от мирового ВВП, что указывает на высокий потенциал данной сферы деятельности, который долгое время являлся недооцененным в России, в особенности на ее Арктических территориях.

Туризм – это отрасль, которая в последнее время развивается быстрыми темпами. Предприятия этой отрасли должны сами искать пути своего развития в

условиях динамичной экономической среды, быстро реагировать на все ее изменения для сохранения своей конкурентоспособности и обеспечения эффективности развития. Инвестиции могут стать мощным источником обновления производства услуг и экономического роста. Большое значение при этом имеет разработка новых форм и методов привлечения инвестиций в отрасль туризма. Здесь важно найти свой уникальный и конкурентный формат развития.

Список литературы:

1. Ахтариева Л. Г. Современные подходы к оценке инвестиционной привлекательности регионов // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2014. – № 1. – С. 233-239.

2. Бурцева Т. А. К вопросу о методологии статистической оценки и мониторинга инвестиционной привлекательности территориальных хозяйственных систем // Территории инновационного развития: монография / под науч. ред. А. А. Сотникова. – М.: Гос. ун-т упр., 2010. – С. 135– Вякина И. В. Инвестиционный климат региона: сущность и составляющие системы / И.В. Вякина, Г.А. Александров, Г.Г. Скворцова // Российское предпринимательство. – 2012. – Том 13. – № 16. – С. 98-103.

3. Гришина И.В. Инвестиционная привлекательность регионов России для частных инвесторов: новые результаты сравнительного анализа // Инвестиции в России. 2008. № 4. С. 3-13.

4. Егорова Л.И., Егоров М.В. Оценка инвестиционной привлекательности территорий и формирование их инвестиционных стратегий // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 4.

5. Панина, Д. Д. Рейтинговые методики оценки инвестиционной привлекательности субъектов РФ / Д. Д. Панина. – М.: Международный молодежный научный форум «Ломоносов 2018», 2018. – С. 167-170.

УДК 338.49

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМИ АГЛОМЕРАЦИЯМИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)

Магистры: Зарайченко Е.А., Фомина Н.Н.
Научный руководитель: д.т.н., д.э.н, профессор Шинкевич А.И.
Кафедра логистики и управления

Аннотация: Городские агломерации являются основой экономического развития, так как обеспечивают эффективную концентрацию и аккумулирование ресурсов. В то же время несбалансированное развитие городских агломераций приводит к необходимости целевого управления динамикой их роста. Была сформулирована гипотеза: доля инновационной продукции в структуре произведенной продукции зависит от уровня развития человеческого капитала

Казанской ГА (социальная подсистема), уровня экономического развития смежных отраслей Казанской ГА (экономическая подсистема) и от уровня развития инфраструктуры Нижнекамской ГА (инфраструктурная подсистема). Для подтверждения данной гипотезы посредством методов корреляционного и регрессионного анализа была разработана модель, которая выявила количественный характер связи между параметрами развития подсистем ГА и уровнем инновационной деятельности РТ.

Ключевые слова: городские агломерации, модель, инновационное развитие, управление, социальная подсистема, инфраструктура

MODELING INNOVATIVE DEVELOPMENT OF A REGION WITHIN THE FRAMEWORK OF URBAN AGGLOMERATION MANAGEMENT (BASED ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN)

Masters: Zaraichenko E.A., Fomina N.N.
Scientific supervisor: Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor Shinkevich A.I.
Department of Logistics and Management

Abstract: Urban agglomerations are the basis of economic development, as they provide effective concentration and accumulation of resources. At the same time, the unbalanced development of urban agglomerations leads to the need for targeted management of the dynamics of their growth. A hypothesis was formulated: the share of innovative products in the structure of manufactured products depends on the level of human capital development of the Kazan urban agglomerations (social subsystem), the level of economic development of related industries of the Kazan urban agglomerations (economic subsystem) and on the level of infrastructure development of the Nizhnekamsk urban agglomerations (infrastructural subsystem). To confirm this hypothesis, using the methods of correlation and regression analysis, a model was developed that revealed the quantitative nature of the relationship between the parameters of the development of GA subsystems and the level of innovation activity in the Republic of Tatarstan.

Key words: urban agglomerations, model, innovative development, management, social subsystem, infrastructure

Характер локализации промышленных предприятий определяет в целом экономический рост территории, который во многом коррелирует с динамикой инновационного развития. В этой связи можно разработать управленческую модель развития инновационного уровня региона.

В рамках предлагаемой гипотезы предполагается, что уровень инновационного развития региона определяется параметрами отдельных подсистем ГА, входящих в данный регион. Согласно данной гипотезе можно построить модель регрессии типа:

$$Y = f(I_i, S_i, E_i)\,, \qquad (1)$$

где Y – показатель инновационного развития региона, I_i – уровень развития инфраструктурной подсистемы i-й ГА, расположенной в регионе; S_i – уровень развития социальной подсистемы i-й ГА, расположенной в регионе; E_i – уровень развития экономической подсистемы i-й ГА, расположенной в регионе.

При этом в рамках данной модели предполагается тесная связь между городскими агломерациями (ГА) региона, в результате в модели представлены подсистемы разных ГА региона.

В качестве объекта моделирования была выбрана Республика Татарстан. Данный регион является одним из наиболее инновационно-активных, а также включает в себя две крупные городские агломерации: Казанскую и Набережные Челны-Нижнекамск.

Результаты корреляционного анализа представлены в таблице 1, где цветом выделены значимые связи.

В качестве целевых показателей следует рассмотреть показатели инновационного уровня региона. Наблюдается сильная обратная связь уровня инновационной активности и инфраструктурной подсистемы Казанской ГА (коэффициент корреляции (-0,827)). Можно предположить, что такой характер зависимости обусловлен тем, что развитие инфраструктуры приводит к росту общей деловой активности, что в результате приводит к снижению относительной доли инновационно-активных предприятий. Эту же гипотезу подтверждает значимая обратная связь инновационного уровня и динамикой уровня развития экономической подсистемы Казанской ГА (коэффициент корреляции -0,717). А вот положительная связь наблюдается для социальной подсистемы Набережночелнинской ГА (коэффициент корреляции 0,894), что демонстрирует ее значимость для инновационного развития региона.

Таблица 1 – Результаты корреляционного анализа (рассчитано автором на основе [1, 2, 3, 4, 5, 6])

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
X_1	1,000								
X_2	0,686	1,000							
X_3	-0,253	-0,444	1,000						
X_4	-0,827	-0,490	0,420	1,000					
X_5	0,556	0,694	0,847	-0,748	1,000				
X_6	-0,717	-0,250	0,652	0,721	-0,523	1,000			
X_7	0,145	-0,615	0,689	0,027	-0,471	-0,308	1,000		
X_8	0,894	0,362	0,120	-0,773	0,254	-0,588	0,408	1,000	
X_9	-0,302	-0,312	-0,087	-0,027	0,157	0,277	0,089	-0,177	1,000

Примечание: X_1 – уровень инновационной активности организаций, %, X_2 – удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %, X_3 – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %, X_4 – инфраструктурная подсистема (Казань), X_5 – социальная подсистема (Казань), X_6 – экономическая подсистема (Казань), X_7 – инфраструктурная подсистема (Набережные Челны-Нижнекамск), X_8 –

социальная подсистема (Набережные Челны-Нижнекамск), X_9 – экономическая подсистема (Набережные Челны-Нижнекамск)

Второй показатель – удельный вес инновационных затрат в объеме произведенной продукции, демонстрирует значимую положительную связь с социальной подсистемой Казанской агломерации (0,694), что можно объяснить гипотезой о том, что для активных инновационных исследований и разработок, которые составляют инновационные затраты, требуется значительный человеческий капитал, в первую очередь, институты высшего образования, научно-исследовательские организации, которые сконцентрированы именно в Казани. Значимой отрицательной связью показатель характеризуется с инфраструктурной подсистемой Набережночелнинской ГА (-0,615), что также можно объяснить гипотезой о том, что развитие деловой инфраструктуры приводит к росту деловой активности, снижая удельный вес инновационной деятельности.

Таким образом, можно сформировать уточненную гипотезу для разработки математической модели: доля инновационной продукции в структуре произведенной продукции зависит от уровня развития человеческого капитала Казанской ГА (социальная подсистема), уровня экономического развития смежных отраслей Казанской ГА (экономическая подсистема) и от уровня развития инфраструктуры Нижнекамской ГА (инфраструктурная подсистема).

Полученная модель имеет вид:

$$Y = -274{,}337*X5+66{,}845*X6+12{,}427*X7+367{,}933, \qquad (2)$$

где Y – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %, X_5 – социальная подсистема (Казань), X_6 – экономическая подсистема (Казань), X_7 – инфраструктурная подсистема (Набережные Челны-Нижнекамск).

Свойство отрицательности коэффициента при показателе уровня развития социальной подсистемы обосновано характером расчета данного показателя, который предполагает рост в условиях роста заполненности образовательных учреждений, в то время как для формирования качественного кадрового потенциала необходимо повышать качество образовательного процесса за счет расширения сети образовательных учреждений и снижения нагрузки на них. В этой связи в рамках модели можно наблюдать, что снижение заполненности образовательных учреждений оказывает наибольшее воздействие на показатель доли инновационной продукции. В этой же связи можно говорить о ценности человеческого капитала и значимости его качества для инновационного развития. Инновационное развитие возможно только в условиях системного подхода к подготовке кадров на всех уровнях образования. Далее на втором месте по значимости показатель развития экономической подсистемы, что подтверждает необходимость системного подхода к развитию ГА. Наименьшее влияние на результирующий показатель оказывает

инфраструктурная подсистема Набережночелнинской ГА, ее роль в модели определяет концепцию распределения промышленных предприятий в пределах региона в условиях оптимизации затрат на их функционирования и результативности хозяйственной деятельности

Таким образом, данная модель позволяет оптимизировать размещение промышленных объектов между агломерациями, в условиях тесного взаимного влияния развития отдельных подсистем крупнейших ГА РТ.

Список источников:

1. Индикаторы инновационной деятельности: 2018: статистический сборник / Н. В. Городникова, Л.М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 344 с.

2. Индикаторы инновационной деятельности: 2019: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 376 с.

3. Индикаторы инновационной деятельности: 2020: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. 336 с.

4. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: статистический сборник / Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. 280 с.

5. Индикаторы инновационной деятельности: 2022: статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 292 с.

6. База данных показателей муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.gks.ru/dbscripts/munst/

УДК 658

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ СФЕРЫ УСЛУГ

Студент: Зверева А.А. (гр. 412-М3)
Научный руководитель: к.х.н., доцент Николаева Н.Г.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: В современном мире сфера услуг затрагивает все отрасли экономики. Тенденции развития в мире свидетельствуют об ускорении темпов роста сервисной деятельности и о преобладании потребления услуг над потреблением товаров, что требует особого внимания к данной деятельности. Конкуренция в сфере услуг становится все более интенсивной, Одним из эффективных способов для повышения конкурентоспособности и обеспечения устойчивого развития организации является внедрение интегрированных систем менеджмента. Интегрированные системы менеджмента (ИСМ) – это

комплексный подход к управлению качеством, безопасностью, охраной окружающей среды и другими аспектами бизнеса. Внедрение интегрированных систем менеджмента помогают компаниям организовать свою деятельность более эффективно, улучшить качество услуг и сделать свои процессы более прозрачными.

Ключевые слова: интегрированные системы менеджмента, сфера услуг, подсистемы ИСМ

INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS IN SERVICE SECTOR ORGANIZATIONS

Student: Zvereva A.A. (gr.412-M3)
Scientific adviser Candidate of Chemical Sciences docent Nikolaeva N. G.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Annotation: In the modern world, the service sector affects all sectors of the economy. Development trends in the world indicate an acceleration in the growth rate of service activities and the predominance of consumption of services over consumption of goods, which requires special attention to this activity. Competition in the service sector is becoming more intense, and one of the effective ways to increase competitiveness and ensure the sustainable development of an organization is the introduction of integrated management systems. Integrated Management Systems (IMS) is an integrated approach to the management of quality, safety, environmental protection and other aspects of business. The introduction of IMS helps companies organize their activities more efficiently, improve the quality of services and make their processes more transparent.

Key words: integrated management systems, service sector, ISM subsystems

Внедрение группы стандартов и создание интегрированной системы менеджмента (ИСМ) в организации более экономично и эффективно по сравнению независимым внедрением нескольких стандартов на системы менеджмента. Однако, несмотря на актуальность проблемы и эффективность внедрения ИСМ, в литературе встречается крайне мало рекомендаций по этому вопросу, особенно в сфере услуг.

Термин «интегрированная система менеджмента» (IMS-система, HSEQ-система) используют в тех случаях, когда требования, принятые в различных областях, объединяются в рамках единой структуры [1]. ИСМ – часть системы общего менеджмента организации, отвечающая требованиям двух или более международных стандартов на СМ, ориентированных на различные заинтересованные стороны и функционирующая как единое целое [2].

Обеспечивая полный обзор бизнес-процессов организации и взаимодействия с внешними заинтересованными сторонами, ИСМ позволяют, помимо прочего, оптимизировать затраты и значительно сократить время реагирования на такие отклонения, как сбои или несчастные случаи.

Традиционная формула и современное понимание ИСМ представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурные элементы ИСМ

Использование единого набора правил позволяет руководству и сотрудникам организации легче понимать их, а выполнение таких процедур, как комплексный аудит, централизованный контроль исполнения и скоординированное принятие мер, позволяет избежать двойной обработки данных. А любая предпринятая мера будет предназначаться для одновременного совершенствования в нескольких областях, например, качества продукции, охраны окружающей среды, обеспечения безопасности и т.д. Результат синергетического эффекта – юридическая однозначность и грамотность в организации будут повышаться, если все бизнес-процессы будут систематически анализироваться и сравниваться с установленными требованиями.

Перед принятием решения относительно выбора структуры ИСМ необходимо проведение самооценки деятельности организации по следующим направлениям:

– Каковы цели бизнеса и какая ИСМ будет оптимальной для достижения намеченных целей?
– Были ли внедрены какие-то системы менеджмента?
– Какие ресурсы доступны?
– ИСМ будет внедряться в структурном подразделении или целиком в организации?

ИСМ могут состоять из следующих подсистем: менеджмента качества, риска, управления проектами, менеджмента безопасности цепи поставок, менеджмента устойчивого развития, менеджмента знаний, экологического менеджмента, менеджмента промышленной безопасности, менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, управления защитой данных и др.

Реализация ИСМ, а также ее адаптация к изменениям и дальнейшее развитие может быть осуществлено на основе двух подходов: PDCA-модели и процессной модели (рисунок 2).

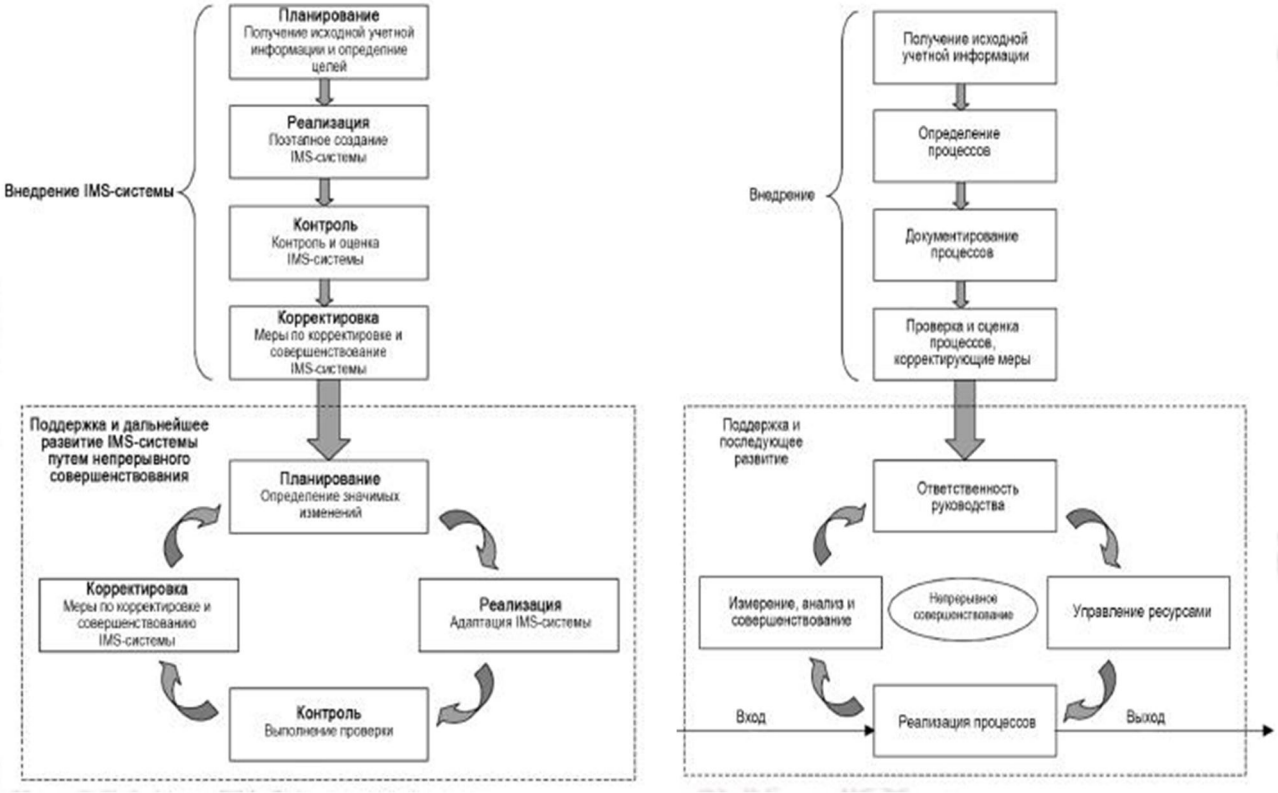


Рисунок 2 – Реализация ИСМ на основе PDCA и процессной моделей

Отметим ряд особенностей ИСМ в сфере услуг. В соответствии с МС ИСО 9000:2015 превалирующий элемент услуги – то, что она, как правило, является нематериальной и часто охватывает деятельность на стыке взаимодействия с потребителем для установления требований потребителя [2].

Предоставление услуг может включать в себя, например, следующее:

– деятельность, осуществленную применительно к поставленной потребителем материальной продукции (например, ремонт неисправного автомобиля);

– деятельность, осуществленную применительно к поставленной потребителем нематериальной продукции (например, составление заявления о доходах, необходимого для определения налогового вычета);

– предоставление нематериальной продукции (например, информации в смысле передачи знаний);

– создание благоприятных условий для потребителей (например, в гостиницах и ресторанах) [3].

Практическое применение ИСМ в сфере услуг представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Практическое применение интегрированных систем менеджмента в сфере услуг

Процесс	Стандарт	Применение
Управление качеством	ИСО 9001	Позволяет организациям в сфере услуг улучшить качество предоставляемых услуг, следуя стандартам качества и применяя методы постоянного улучшения процессов
Управление рисками	ИСО 31000	Позволяет управлять рисками, связанными с услугами, и принимать меры по минимизации рисков, связанных с оказанием услуг
Управление информационной безопасностью	ИСО/МЭК 27000	Позволяет организациям в сфере услуг управлять информационной безопасность, снижать риски, которые могут оказать воздействие на функционирование организации
Управление безопасностью	ИСО 22000	Позволяет организациям в сфере услуг повысить безопасность предоставляемых услуг, в том числе защищая данные клиентов и обеспечивая безопасность платежей
Управление окружающей средой	ИСО 14001	Позволяет организациям в сфере услуг сократить негативное воздействие своей деятельности на окружающую среду и принимать меры для улучшения экологической отчетности
Управления условиями труда	ИСО 45001	Позволяет снизить количество несчастных случаев и проблем в сфере труда благодаря созданию более безопасной рабочей среды

Таким образом, ИСМ могут быть применены в сфере услуг для улучшения качества услуг, управления рисками, оптимизации процессов, повышения безопасности и улучшения воздействия на окружающую среду, что в совокупности ведет к повышению конкурентоспособности организации и является основой ее устойчивого развития.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 58542-2019 Интегрированные системы менеджмента. Руководство по практическому применению https://docs.cntd.ru/document/1200167809
2. Саркисян, А. А. Интегрированная система менеджмента / А.А. Саркисян // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2013. – № 8. – С.308-311
3. Марабаева, Л.В. Особенности применения методов менеджмента качества для оценки конкурентоспособности предприятий / Л.В. Марабаева, Е.А. Сысоева // Экономика и социум. – 2023. – № 18(1). – С. 644-646

УДК 658.5.012.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ВИДОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ (FMEA) ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Студент: Аглямова Р.Р. (гр. 412-М3)
Научный руководитель: к.х.н., доцент Николаева Н.Г.
Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Аннотация: В статье показана возможность применения метода анализа видов и последствий потенциальных отказов (FMEA) при оценке рисков процесса закупки реактивов в испытательной лаборатории ГБУ «НПО Геоцентр РТ». Рассмотрены положения нормативных документов. Разработана и представлена шкала баллов значимости (S) процесса закупки реактивов. В классической таблице FMEA добавлено описание относительного процентного соотношения профилактических и контрольных мер по обнаружению несоответствий процесса. Представлен полный FMEA анализ процесса закупок реактивов в лаборатории. Рассчитаны значения приоритетности риска (RPN), выработаны рекомендации по снижению RPN. Произведен расчет значения приоритетного риска после предпринятых действий. Показано использование инструмента поддержания, существующего FMEA – Reverse FMEA (R-FMEA, обратный FMEA).

Ключевые слова: несоответствия процесса, FMEA, R-FMEA, оценка рисков, RPN, профилактические и контрольные меры.

USING POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS TO ASSESS THE RISKS OF A TESTING LABORATORY

Student: Aglyamova R. R. (gr.412-M3)
Scientific adviser Candidate of Chemical Sciences docent Nikolaeva N. G.
Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management

Annotation: The article shows the possibility of using the method of analyzing the types and consequences of potential failures (FMEA) in assessing the risks of the reagent procurement process in a testing laboratory SBI «SPA Geocenter RT». The provisions of regulatory documents are considered. A scale of significance points (S) of the reagent procurement process has been developed and presented. A description of the relative percentage of preventive and control measures for detecting process inconsistencies has been added to the classic FMEA table. A complete FMEA analysis of the reagent procurement process in the laboratory is presented. The risk priority values (RPN) were calculated, and recommendations for reducing RPN were developed. The priority risk value was calculated after the actions taken. The use of a

maintenance tool existing FMEA – Reverse FMEA (R-FMEA, reverse FMEA) is shown.

Key words: risk assessment, FMEA, R-FMEA, RPN, preventive and control measures, process nonconformity

Важнейшие для построения системы менеджмента качества лаборатории стандарты ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [1] и ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [2] переходят от требований учета к управлению рисками, что делает весьма актуальной для лабораторий процедуру оценки рисков. При анализе и оценке рисков лабораториями достаточно часто используется метод анализа видов и последствий потенциальных отказов (FMEA). Этот метод описан в целом ряде стандартах: ГОСТ 27.310 [3], ГОСТ Р 51814.2 [4], ГОСТ Р ГОСТ Р 27.303 [5], ГОСТ Р 58771 [6] и др.

Любое несоответствие, в соответствии с методологией FMEA, может быть достаточно полно охарактеризован тремя показателями: значимостью последствий потенциального отказа (S), вероятностью возникновения потенциального отказа (O) и вероятностью обнаружения отказа (D). Далее проводится интегральная оценка критичности, рассчитывается значение приоритетности риска (RPN, Risk Priority Number), показывающее какие возможные отказы являются наиболее существенными, и по каким из них следует принимать предупреждающие меры в первую очередь [5].

С использованием метода FMEA был проведен анализ рисков процесса закупки реактивов в испытательной лаборатории ГБУ «НПО Геоцентр РТ». Были разработаны шкалы баллов S, O и D процесса закупки реактивов. Пример шкалы баллов значимости S представлен ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала баллов значимости S процесса закупки реактивов

Последствие	Критерий значимости последствия	Балл S
1	2	3
Опасное без предупреждения	Может подвергнуть опасности персонал. Очень высокий ранг значимости, когда вид потенциального несоответствия ухудшает безопасность работы с реактивами и/или вызывает несоответствие обязательным требованиям безопасности и экологии без предупреждения. Большая потеря денежных средств, невозможность дальнейшего проведения испытаний.	10
Опасное с предупреждением	Может подвергнуть опасности персонал. Весьма высокий ранг значимости, когда вид потенциального несоответствия ухудшает безопасность работы с реактивами и/или вызывает несоответствие обязательным требованиям безопасности и экологии с предупреждением. Большая потеря денежных средств, невозможность дальнейшего проведения испытаний.	9
Очень важное	Значительные нарушения в проведении анализов. Получение недостоверных результатов в 100% измерений. Реактивы не пригодны для использования. Потребитель очень недоволен. Потеря денежных средств.	8
Важное	Небольшое нарушение в проведении анализов. Получение недостоверных результатов в части измерений. Реактивы приводят к недостоверным результатам. Потребитель не удовлетворен. Потеря денежных средств.	7
Умеренное	Небольшое нарушение в проведении анализов. Реактивы применяются при измерениях, присутствует значительная погрешность измерений. Потребитель не удовлетворён результатами. Потеря денежных средств.	6

Продолжение таблицы 1

Слабое	Небольшое нарушение в проведении анализов. Реактивы применяются при измерениях, присутствует значительная погрешность измерений. Потребитель испытывает некоторое неудовлетворение.	5
Очень слабое	Небольшое нарушение в проведении анализов Скорость и точность	4
Незначительное	Небольшое нарушение в проведении анализов Скорость и точность измерений не соответствуют ожиданиям потребителя. Несоответствие замечает средний потребитель.	3
Очень незначительное	Небольшое нарушение в проведении анализов Скорость и точность измерений не соответствуют ожиданиям потребителя. Несоответствие замечают придирчивые потребители.	2
Отсутствует	Нет последствия.	1

Так же при проведении оценки рисков в таблице FMEA были добавлены столбцы с описанием относительного процентного соотношения контрольных и профилактических мер по обнаружению несоответствий процесса. Полный FMEA анализ процесса закупок реактивов в лаборатории «НПО Геоцентр РТ» с указанием предпринятых действий и их результатов представлен в таблице 2.

Таблица 4 – FMEA-таблица рисков процесса закупки реактивов

Процесс	Вид потенциального несоответствия	Потенциальное последствие	Значимость S	Потенциальная причина	Возникновение O	Меры по обнаружению, относительное соотношение мер		Обнаружение D	RPN	Рекомендации	Ответственные и назначенная дата	R-FMEA Результаты предпринятых действий				
						Профилактика	Контроль					Предпринятые действия	S	O	D	RPN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Закупка реактивов	Некорректное планирование закупок (ошибки в расчете цен, избыточный или недостаточный заказ и т.д.)	Потери денежных средств. срыв выполнения запланированных испытаний, экстренные закупки по более высокой цене, образование неликвидных запасов реактивов, потеря клиентов, снижение репутации лаборатории	6	Недостаточная квалификация персонала	3	70% Описание в ДИ необходимой квалификации сотрудников Проверка знаний при приеме на работу Стажировка и наставничество для ново принятых сотрудников	30% Аттестация персонала (1 раз в год)	4	72	Пересмотр ДИ в части требований к квалификации и опыта Разработка программ повышения квалификации и аттестации персонала Проведение обучения и аттестации сотрудников (1 раз в год)	Специалист по кадрам, начальник отдела метрологического обеспечения до 20.10.23	Ужесточены требования к опыту в ДИ Разработана программы повышения квалификации и аттестации персонала Проведены внутреннее обучение и аттестация сотрудников	6	2	3	36
			4	Отсутствие или некорректность соответствующей инструкции по планированию закупок и контролю наличия реакивов на складе	4	70% Наличие соответствующих инструкций	30% Актуализация инструкций (1 раз в год)	3	72	Периодическая актуализация инструкций (1 раз в год) Периодическая инвентаризация реактивов (1 раз в пол года)	Химик-лаборант, начальник отдела метрологического обеспечения до 20.10.23	Проведена плановая актуализация инструкций (1 раз в год) Составлен график периодической инвентаризация реактивов (1 раз в полгода) Проведена инвентаризация		2	2	24
			4	Внешние причины: повышение цен на рынке	4	100% Мониторинг за состоянием цен на рынке реактивов	0% -	6	144	Назначить ответственного за проведение периодического мониторинга цен на реактивы, (1 раз в полгода) Бухгалтеру учитывать возможность резкого повышения цен на реактивы при планировании бюджета	Начальник отдела МТО Главный бухгалтер до 20.10.23	В отделе МТО назначен сотрудник ответственный за мониторинг цен на рынке реактивов		4	5	120

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Закупки с условиями хуже возможных (более высокая цена)	Потери денежных средств Потеря временных ресурсов	6	Неполный охват перечня возможных поставщиков, предоставляемых ими услуг, отсутствие информации об их надежности	5	50% Наличие и постоянная актуализация реестра добросовестных поставщиков реактивов	50% Мониторинг организаций – поставщиков реактивов и их репутации в регионе (1 раз в год)	4	120	Актуализировать реестр поставщиков (1 раз в год и при заключении договоров с новым поставщиком)	Отдел МТО до 20.10.23	Проведена актуализация реестр поставщиков	6	3	3	54
				Срыв поставок от выбранного поставщика, экстренные закупки по невыгодным условиям	3	60% Наличие и постоянная актуализация реестра добросовестных поставщиков реактивов	40% При выборе поставщика контроль его соответствия требованиям	6	108	Обновить требования к поставщикам в сторону ужесточения	Отдел МТО до 20.10.23	Обновлены требования к поставщикам в сторону ужесточения		2	4	48
	Срыв исполнения плана по закупкам	Потери денежных средств Срыв выполнения запланированных испытаний Экстренные закупки по более высокой цене Потеря клиентов Снижение репутации лаборатории	6	Недостаточная квалификация персонала (несвоевременное начало планирования /исполнения плана по закупкам, ошибки при размещении заказов)	3	70% Описание в ДИ необходимой квалификации сотрудников Проверка знаний при приеме на работу Стажировка и наставничество для новопринятых сотрудников	30% Аттестация персонала (1 раз в год)	4	72	Пересмотр ДИ в части требований к квалификации и опыта Разработка программ повышения квалификации и аттестации персонала Проведение обучения и аттестации сотрудников (1 раз в год)	Специалист по кадрам,	Ужесточены требования к опыту в ДИ Разработана программы повышения квалификации и аттестации персонала Проведены внутреннее обучение и аттестация сотрудников	6	2	3	36
				Задержки поставок от поставщика	3	60% Наличие и постоянная актуализация реестра добросовестных поставщиков реактивов	40% При выборе поставщика контроль его соответствия требованиям	6	108	Актуализировать реестр поставщиков (1 раз в год и при заключении договоров с новым поставщиком) Обновить требования к поставщикам в сторону ужесточения	Отдел МТО до 20.10.23	Проведена актуализация реестр поставщиков Обновлены требования к поставщикам в сторону ужесточения		2	4	48
	Поставка некачественных реактивов	Получение недостоверных результатов измерений Вред здоровью персонала Поломка оборудования Потери денежных средств Срыв выполнения запланированных испытаний Экстренные закупки по более высокой цене Потеря клиентов Снижение репутации лаборатории	9	Отсутствие предварительной оценки поставщика	3	60% Наличие и постоянная актуализация реестра добросовестных поставщиков реактивов	40% При выборе поставщика контроль его соответствия требованиям	6	162	Актуализировать реестр поставщиков (1 раз в год и при заключении договоров с новым поставщиком) Проводить поиск оценку новых поставщиков, организовать пробные закупки, обращаться к проверенным поставщикам Обновить требования к поставщикам в сторону ужесточения	Отдел МТО до 20.10.23	Проведена актуализация реестр поставщиков Обновлены требования к поставщикам в сторону ужесточения	9	2	4	72
				Отсутствие входного контроля/ некачественный входной контроль	4	75% Наличие процедуры входного контроля реактивов	25% Актуализация процедуры входного контроля реактивов (1 раз в год)	2	72	Пересмотреть методики входного контроля	Отдел МТО до 20.10.23	Пересмотрены методики входного контроля в сторону ужесточения требований		3	2	54
				Недостаточная квалификация персонала принявшего поставку	3	70% Описание в ДИ необходимой квалификации сотрудников Проверка знаний при приеме на работу Стажировка и наставничество для новопринятых сотрудников	30% Аттестация персонала (1 раз в год)	4	108	Пересмотр ДИ в части требований к квалификации и опыта Разработка программ повышения квалификации и аттестации персонала Проведение обучения и аттестации сотрудников (1 раз в год)	Специалист по кадрам,	Ужесточены требования к опыту в ДИ Разработана программы повышения квалификации и аттестации персонала Проведены внутреннее обучение и аттестация сотрудников		2	3	54

Так же был использован инструмент поддержки существующего FMEA – Reverse FMEA (R-FMEA, обратный FMEA). Он позволяет проанализировать

какие результаты в снижении рисков были достигнуты после выполнения рекомендаций FMEA.

По результатам проведенного анализа самые большие значения RPN имеют следующие несоответствия:

1) Некорректное планирование закупок по причине повышения цен на рынке – 144;

2) Закупки с условиями хуже возможных, по причине неполного охват перечня возможных поставщиков, предоставляемых ими услуг и отсутствия информации об их надежности – 120;

3) Поставка некачественных реактивов по причине отсутствия предварительной проверки поставщика – 162.

Для увеличения шансов обнаружения рисков закупки с условиями хуже возможных и поставки некачественных реактивов следует провести актуализацию реестра поставщиков, проводить их оценку, обновить требования к поставщикам.

Для увеличения шансов обнаружения потенциальных механизмов повышения цен на рынке и последующего корректного планирования закупок следует назначить ответственного специалиста за проведение мониторинга цен на реактив. Стоит сказать, что повышение цен на рынке – это внешняя причина несоответствия, контролировать которую лаборатория не может. После принятых мер RPN уменьшилось, но все же имеет достаточно высокое значение равное 120.

Таким образом, FMEA является эффективным для лабораторий методом оценки рисков, позволяющим идентифицировать несоответствия процесса, их причины и последствия, количественно оценить риски и определить меры по их профилактике и контролю.

Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – введ. 2015-11-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 49 с.

2. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – введ. 2019-09-01. – М.: Стандартинформ, 2021. – 26 с.

3. ГОСТ 27.310-95 Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения [Электронный ресурс] /Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации// – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200001363

4. ГОСТ Р 51814.2-2001. Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – введ. 2002-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.

5. ГОСТ Р ГОСТ Р 27.303-2021 (МЭК 60812:2018). Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов. – введ. 2022-01-01. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 66 с.

6. ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска. – введ. 2020-03-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 86 с.

УДК 378.046.4

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ИТ-ОТРАСЛИ

Аспирант: Кийко Р.В.
Научный руководитель: доцент, к.п.н. Старшинова Т.А.
Кафедра инженерной педагогики и психологии

Аннотация: Данное исследование рассматривает влияние цифровой революции на современное образование, особенно в контексте подготовки кадров для сферы информационных технологий (ИТ). С развитием ИТ-сферы возникает необходимость в постоянном обновлении методов обучения для адаптации к быстро меняющимся требованиям рынка. Образовательные учреждения сталкиваются с вызовом интегрировать новейшие технологии в учебный процесс, что становится ключевым аспектом успешной подготовки кадров для ИТ-сектора. Использование современных технологий позволяет адаптировать учебные материалы и методики для студентов с различными потребностями, обеспечивая равные возможности для всех. Развитие технологических компетенций, использование онлайн-ресурсов, внедрение искусственного интеллекта формируют новый образ образования, способного эффективно готовить обучающихся к динамичному миру цифрового образования.

Ключевые слова: информационные технологии, онлайн-образование, курсы повышения квалификации, профессиональная адаптация, доступность технологий, непрерывное образование, глобальные тенденции.

TECHNOLOGICAL AND PEDAGOGICAL INTERACTION IN THE TRAINING OF PERSONNEL FOR THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY

Post-graduate student: Kiyko R.V.
Scientific adviser associate professor, PhD in pedagogy Starshinova T.A.
Department of Engineering Pedagogy and Psychology

Abstract: This study examines the impact of the digital revolution on modern education, especially in the context of training personnel for the field of information technology (IT). With the development of the educational sphere, there is a need for constant updating of teaching methods to adapt to rapidly changing market requirements. Educational institutions face the challenge of integrating the latest technologies into the educational process, which is becoming a key aspect of successful training for the education sector. The use of modern technologies makes it possible to adapt educational materials and techniques for students with different

needs, ensuring equal opportunities for all. The development of technological competencies, the use of online resources, and the introduction of artificial intelligence form a new image of education that can effectively prepare students for the dynamic world of digital education.

Key words: information technology, online education, advanced training courses, professional adaptation, technology accessibility, continuing education, global trends.

Современное общество переживает эпоху интенсивного развития информационных технологий, которую можно сравнить с настоящей революцией в мире знаний. Бурное развитие IT-сферы создает постоянную потребность в квалифицированных IT-специалистах, что ставит перед образовательными учреждениями вызов не только в подготовке, но и в адаптации методов обучения к быстро меняющимся требованиям рынка.

Стремительные изменения в IT-сфере выдвигают образовательным учреждениям неотложную задачу по интеграции последних технологий в учебный процесс. Адаптация к новым реалиям становится ключевым элементом успешной подготовки кадров для IT-сектора. Исследования в этой области не только способствуют развитию образования, но также оказывают положительное воздействие на экономический рост и инновации, делая их ключевыми факторами для будущего IT-сектора и образовательных учреждений.

Сфера образования активно вовлечена в исследования и разработку, особенно в контексте информационных технологий. Новые методики обучения, создание эффективных онлайн-ресурсов и разработка инновационных программ обучения становятся важной частью образовательного процесса. Это способствует повышению качества обучения и подготовке студентов к быстро меняющимся требованиям рынка труда.

Однако, вместе с преимуществами, цифровая революция в образовании представляет вызовы. Необходимость обеспечения доступности технологий для всех слоев общества, обеспечение кибербезопасности, баланс между традиционными методами обучения и цифровыми инновациями требуют внимания и постоянного исследования.

Современная педагогическая наука стремится к интеграции педагогических и информационно-технологических знаний, формируя новое направление – педагогическую инженерию. Это уникальное направление объединяет традиционные методы обучения с инновационными технологиями, содействуя созданию оптимальных условий для эффективной подготовки специалистов.

Педагогическая инженерия открывает перед образовательным процессом новые перспективы, интегрируя передовые образовательные методики с современными технологическими средствами. Этот подход стимулирует креативность и инновации в сфере образования, поднимая его на новый уровень в соответствии с требованиями быстро меняющегося мира.

Одним из ключевых аспектов педагогической инженерии является не только применение современных технологий в обучении, но и создание адаптивных образовательных сценариев, способствующих гибкости и персонализации образовательного процесса. Таким образом, педагогическая инженерия не просто вносит инновации в образование, но и переосмысляет его сущность, делая учебный процесс более динамичным и адаптированным к потребностям каждого обучающегося.

Сейчас потребность в направленности педагогической деятельности на инновации обусловлена рядом факторов. В первую очередь, социально-экономические изменения требуют радикального обновления образовательной системы, методологии и технологии учебно-воспитательного процесса в различных учебных заведениях. Во-вторых, усиление гуманитарного аспекта образования, постоянное изменение содержания учебных предметов и введение новых дисциплин обуславливают необходимость постоянного поиска новых форм организации и методов обучения.

В-третьих, меняется отношение педагогов к внедрению и применению инноваций. В условиях строгого регламента учебно-воспитательного процесса педагоги ограничивались не только в выборе программ и учебников, но и в применении новых педагогических приемов. Теперь же инновационная деятельность становится более исследовательской, выходя за пределы рекомендаций.

В-четвертых, вхождение образовательных учреждений в рыночные отношения и появление новых типов учебных заведений, включая частные, подчеркивают необходимость развития и совершенствования системы образования для достижения конкурентоспособности. Эти вызовы требуют не только применения новаторских подходов, но и постоянного анализа и адаптации к изменяющимся условиям в сфере образования.

Современные технологии требуют не только технических, но и мягких навыков. Образовательные учреждения должны акцентировать внимание не только на программировании и технической грамотности, но и на развитии критического мышления, коммуникативных навыков и способности к совместной работе. Такой комплексный подход гарантирует, что выпускники будут успешно интегрироваться в разнообразные сферы деятельности.

С появлением глобальных образовательных платформ и расширением онлайн-образования, студенты получают доступ к курсам и материалам от ведущих учебных заведений всего мира. Это обогащает образовательный опыт и позволяет студентам выбирать те программы, которые соответствуют их интересам и целям. Однако, это также поднимает вопросы доступности и качества онлайн-образования, которые требуют внимательного рассмотрения.

Применение искусственного интеллекта (ИИ) в образовании открывает новые горизонты для персонализированного обучения. Системы ИИ могут анализировать стиль обучения каждого студента, предоставляя уникальные материалы и задания. Это позволяет эффективнее использовать учебное время и подходить к индивидуальным потребностям каждого обучающегося.

Бурный технологический прогресс подчеркивает важность непрерывного образования и обновления профессиональных навыков. Курсы повышения квалификации, онлайн-сертификаты и другие формы обучения становятся неотъемлемой частью карьерного роста в эпоху цифровых технологий.

В контексте использования образовательных технологий, следует подчеркнуть их роль в обеспечении персонализированного обучения, интеграции интерактивных и мультимедийных средств для повышения мотивации и вовлеченности учащихся. Это особенно важно в условиях цифровой трансформации образования.

Педагогическое сопровождение, в свою очередь, выступает в качестве координирующего и аналитического элемента, обеспечивая согласованность методик и стратегий преподавания с образовательными технологиями. Это включает в себя анализ данных об образовательных процессах, обратную связь на основе результатов, а также поддержку учителей в освоении и применении новых технологических средств.

Важным аспектом является также обеспечение развития цифровой грамотности как учащихся, так и преподавателей, чтобы эффективно использовать современные технологии в образовательной практике. Кроме того, педагогическое сопровождение включает в себя организацию коллаборативной работы, обмен опытом и научными исследованиями в сфере интеграции образовательных технологий.

Внедрение технологий в образование также порождает этические и социальные вопросы. К примеру, вопросы конфиденциальности данных, равного доступа к технологиям, и воздействия технологий на межличностные отношения требуют внимания и ответов со стороны образовательных учреждений и общества в целом.

Образовательные учреждения играют важную роль в процессе профессиональной адаптации к изменениям, вызванным цифровой революцией. Пересмотр учебных программ, внедрение инновационных методов обучения, и уклон на развитие ключевых навыков становятся необходимостью для обеспечения студентов не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками, востребованными на рынке труда.

Цифровая революция предоставляет уникальные возможности для обеспечения инклюзивности в образовании. Современные технологии позволяют индивидуализировать обучение, предоставлять доступ к образованию для лиц с ограниченными возможностями и удовлетворять потребности разнообразных обучающихся. В этом контексте, важно обеспечивать равный доступ к цифровым ресурсам и технологиям для всех групп обучающихся.

Развитие цифровых технологий также поднимает важные этические вопросы в сфере профессиональной адаптации. К этим вопросам относятся проблемы конфиденциальности данных, этического использования искусственного интеллекта, и сохранения человеческого фактора в условиях автоматизации. Образовательные учреждения должны поднимать эти вопросы и формировать у студентов этическое поведение в профессиональной среде.

Педагоги и образовательные учреждения должны освоить мир цифровых инструментов и инновационных методов обучения для эффективной подготовки будущих IT-специалистов. Исследование современных методов обучения и гибкая настройка учебных программ становятся ключ

Таким образом, современное образование в контексте информационных технологий находится на стыке глобальных тенденций и персональных вызовов. Постоянное развитие компетенций, использование онлайн-ресурсов, интеграция искусственного интеллекта, а также внимание к этическим аспектам - все это формирует новый образ образования, способного эффективно готовить студентов к быстро меняющемуся миру цифровых технологий.

Список литературы:

1. Бент Б. Андерсен, Бринк К. Мультимедиа в образовании: специализир. учеб. курс. Перевод с англ. – М.: Дрофа, 2017. – 224 с.

2. Богоявленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов н/Д, 2013. – 250 с.

3. Брылёва Л.Г. Самореализация личности (онтокультурологический аспект). – СПб.: ИОВ РАО, 2012. – 188 с.

4. Дорофеев А.А. Профессиональная компетентность как показатель качества образования // Высшее образование в России. – 2015. – № 4. – С. 30–33.

5. Дубынина М.Г. Психология профессионального образования: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2018. − 116 с.

6. Куликова Л.Н. Проблемы саморазвития личности. – Благовещенск: Изд- во БГПУ, 2011. – 342 с.

7. Коростылева Л.А. Психология самореализации личности: затруднения в профессиональной сфере. – СПб.: «Речь», 2015. – 222 с.

8. Маклюэн Г.М. Понимание Медиа: Внешние расширения человека / Пер. с англ. В. Николаева; Закл. ст. М. Вавилова. – М.; Жуковский: «КАНОН-пресс-Ц», «Кучково поле», 2013. – 464 с.

9. Makletsov S.V,Khabibullina G.Z., Starshinova T.A. Formation model of information competence of bachelors specializing in mathematics & computer sciences /// Journal of Organizational Culture. – 2016 – Т. 20.- № Special Issue 2. - pp. 173-179.

УДК 379.85

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТУРИЗМА В ИСТОРИЧЕСКОМ ПОСЕЛЕНИИ ГОРОД ГОРОХОВЕЦ

Магистрант: Лапцова Е.А.
Научный руководитель: к.и.н. доцент Терехина Ю.В.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Исторические поселения являются ключевыми центрами культурной географии в различных регионах. Они привлекают множество людей и некоторые из них стали популярными туристическими местами, хранящими ценное историко-культурное наследие своей страны. Роль исторических поселений как точек притяжения туризма заключается в том, что они способствуют формированию положительного имиджа региона, привлечению инвестиций и развитию различных видов туризма. Кроме того, исторические поселения могут стать основой для создания новых туристических маршрутов и развития инфраструктуры туризма.

Ключевые слова: историческое поселение, малый город, управление туристским пространством.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF TOURISM IN THE HISTORICAL SETTLEMENT OF GOROKHOVETS

Master's student: Lapshova E.A.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Terekhina Yu.V
Department of Service Technologies

Historic settlements are key centers of cultural geography in various regions. They attract many people and some of them have become popular tourist destinations that preserve the valuable historical and cultural heritage of their country. The role of historical settlements as tourism attraction points is that they contribute to the formation of a positive image of the region, attracting investment and developing various types of tourism. In addition, historical settlements can become the basis for the creation of new tourist routes and the development of tourism infrastructure

Keywords: historical settlement, small town, tourist space management.

Город Гороховец имеет статус историческое поселение федерального значения в соответствии с Федеральным законом от 25.06.2002 г. № 73-ФЗ (ред. от 07.05.2013 г.) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» и приказом Министерства культуры Российской Федерации и Министерства регионального развития Российской Федерации от 29.07.2010 г. № 418/339 «Об утверждении перечня исторических поселений».

Территория исторического поселения Гороховец ограничена с севера границей муниципального образования, проходящей по реке Клязьме, с востока руслом реки Могиленки, северными границами землепользования по ул. Московской, д. 46–10, западными границами земельных участков по ул. Московской, д. 8, 1, с юга по южным границам землепользования по ул. Московской, д. 3–49, по восточным границам землепользования по ул.

Калинина, д. 19–22, далее по руслу реки Могиленки, затем пересекая ул. Московская в северном направлении, по восточным границам участком по ул. Московской, д. 126, 128, 140 далее в северо-западном направлении до ул. Парковой, по юго-западным границам земельных участков по ул. Гражданской, по юго-восточным границам участков по ул. Конституции, д. 45–49, по северной стороне ул. Мичурина, затем в северо-восточном направлении по юго-восточным границам земельных участков по ул. Л. Толстого до границы участка д.1 и далее в северо-западном направлении до границы муниципального образования на реке Клязьма.

Площадь исторического поселения — 280,8 га, в том числе 11,5 га занимает акватория реки Клязьмы, что составляет 22% общей территории города Гороховец (площадь города по данным генерального плана — 1271 га).

Город Гороховец основан в 1168 году Андреем Боголюбским во время похода его на Волжских булгар. В 2018 году город отметил свой 850-летний юбилей.

Территория исторического поселения характеризуется высокой степенью сохранности исторической планировочной структуры и исторической среды, где сосредоточены все объекты культурного наследия. Особенность города определяется природным рельефом: перепад высот составляет около 150 м, склоны покрыты лесом. В сочетании с многочисленными храмовыми постройками и оригинальной старинной застройкой это создаёт неповторимый образ старинного русского города [1].

Природный ландшафт играет главную роль в образном восприятии исторического центра города. Возникшее на высоком плато Пужаловой горы древнее городище развивалось, спускаясь по террасам на правобережную часть поймы р. Клязьма. Естественными границами города служило подножие Пужаловой горы, берег реки Клязьмы и русло реки Могиленки. Именно этими элементами определяется лучевая, веерообразная композиция исторического центра города, вершина которой сформирована объектами культурного наследия XVII–XVIII вв.

На территории исторического поселения расположено 108 объектов культурного наследия, в том числе по категориям охраны: федеральная — 39; региональная — 53; местная — 13; вновь выявленные — 3 объекта [2].

Кроме того, на территории исторического поселения в соответствии с «Историко-культурным опорным планом» находится 325 исторических градоформирующих объектов.

Исторический и топографический город XVII в. делился на две части: Никольскую гору, где находится Свято-Троицкий Никольский монастырь, и посадскую часть (территория Посад), имеющею в плане форму треугольника. В XVII в. город переживает бурный расцвет и стал активно развиваться на месте бывшего посада.

Город сохранил 10 церквей и соборов, 8 из которых из камня сохранились ещё с XVII века. Многие вошли в ансамбли женских и мужского монастырей. Незамысловатость духовной архитектуры города, чистота и

ухоженность уютных улочек веют древностью, покоем, добропорядочностью и тишиной провинциальной России.

Среди городов малого Золотого кольца России Гороховец занимает особое место. Во многом это связано с уникальной архитектурной сохранностью исторических памятников Гороховца XVII в. Из 20 каменных купеческих палат XVII века, сохранившихся в России, 9 украшают исторический центр Гороховца.

Визитной карточкой Гороховца являются неповторимые и оригинальные по формам и отделке дома местных мастеров-плотников Якушей. Уникальные образцы деревянного зодчества сохранились в городе с конца XIX в.

В Гороховце 11 точек питания с русской и европейской кухней на 680 посадочных мест. 10 различных средств размещения на 200 мест, которые в основном представлены небольшими гостиницами или гостевыми домами. В настоящее время частными лицами приобретены 2 объекта культурного наследия для проведения реставрационных работ и приспособления их под гостиницу и гостевой дом.

Одним из объектов привлечения туристов является современный сертифицированный горнолыжный курорт «Пужалова гора», расположенный в центре исторической части города.

Гороховец основан в середине XII столетия, а как следует из древнейшего русского летописного свода – Лаврентьевской летописи, предположительно в 1168 г.

С момента своего основания город выполнял важнейшую функцию оборонного форпоста на восточной границе Владимиро-Суздальского княжества и торгового центра на водных путях по Клязьме и Оке в Волгу и далее в Каспийское и Чёрное моря. В конце XIV в., при князе Василии I, с вхождением Гороховца в состав Московского княжества усилилось его военно-стратегическое значение как оборонительного пункта на восточной русской границе.

В тяжелые годы Смутного времени гороховчане, не колеблясь, встали на защиту своего Отечества и внесли значительную лепту в восстановление российской государственности. Отряд граждан Гороховца вступил в состав народного ополчения Минина и Пожарского, прошел от Нижнего Новгорода до Москвы и осенью 1612 г. участвовал в освобождении столицы от захватчиков.

XVII – начало XVIII вв. - время расцвета и богатства Гороховца, его «золотой век». Гороховецкие посадские люди, используя выгодное положение города на тракте Москва - Нижний Новгород, близость к Нижнему Новгороду и Макарьевской ярмарке, вели торговый промысел по Клязьме, Оке, Волге до Астрахани, Закавказья и Средней Азии. Гороховецкие купцы были также одними из крупнейших в России производителей нитей и бечевы, владельцами больших железоделательных заводов. Город быстро рос. Разбогатевшие купцы делали огромные вклады в строительство церквей, основывали монастыри, возводили палатные каменные дома. С того времени до наших дней сохранились три комплекса монастырей, восемь каменных храмов (ещё два были разрушены в советское время) и семь каменных жилых купеческих домов.

Вторая половина XIX – начало XX вв. ознаменовались пробуждением новой жизни и предпринимательства в Гороховце. Возникли крупный судостроительный завод промышленника М.И. Шорина, бумажно-картонная фабрика, продолжала функционировать полотняная фабрика. Гороховец стал монопольным центром распространения по всей России потомственного ремесла котельщиков - клепальщиков. Руками этих людей строились первые металлические корпуса судов, котлы для паровых машин, резервуары для хранения нефтепродуктов, пролётные строения мостов, паровые и обсадные трубы.

В это время в городе были возведены такие крупные общественные здания, как городская дума, торговые ряды, мужская и женская гимназии, начальное училище, церковно-приходская школа, несколько многоэтажных купеческих домов, строятся также необычные по своей архитектуре деревянные жилые дома, многие из которых сохранились до наших дней.

Транспортная удалённость от областного центра (Владимир) – 147 км (от соседнего областного центра (Нижний Новгород) – 79 км).

Структура основных отраслей экономики: обрабатывающая отрасль - 79,2%; тяжёлое машиностроение - 6%; пищевая промышленность – 1,8%; культура, туризм и прочие – 13%. Доля в расходной части бюджета на финансирование учреждений культуры – 13,2%. Средняя заработная плата в 2013 г. составила 18,6 тыс. рублей.

Транспортная инфраструктура города хорошо развита и создаёт весьма перспективные предпосылки для развития туризма и бизнеса. Город расположен непосредственно на федеральной автомобильной дороге М7 «Волга» (Москва – Нижний Новгород – Казань – Уфа, далее Владивосток (Пекин)), которая проходит в черте города по ул. Московской. Организовано междугородное автобусное сообщение с Владимиром, Нижним Новгородом, Москвой, крупными городами и малыми населёнными пунктами, имеется автостанция. По магистральным улицам города проходят потоки всех видов автомобильного транспорта, по исторической части города движение грузового транспорта ограничено. В черте города организованы 3 автобусных маршрута. Общая протяжённость улично-дорожной сети 44,9 км, 70% улиц города имеют твёрдое покрытие.

Город обслуживается железнодорожной станцией «Гороховец», расположенной в 8,5 км юго-восточнее города в деревне Великово на магистральной железной дороге федерального значения Москва- Нижний Новгород. Город связан с железнодорожной станцией регулярным автобусным маршрутом. От железнодорожной магистрали к городу подходит одноколейная железнодорожная ветка, по которой осуществляются грузовые перевозки.

Согласно проекту строительства, до 2018 г. высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ-2) «Москва-Казань-Екатеринбург», на ней предусмотрена остановка «Гороховец», что даст мощнейший импульс развитию города.

Международный аэропорт «Нижний Новгород» расположен в 60 км от Гороховца. Планируется отдельный автобусный маршрут «Аэропорт «Нижний Новгород» - Гороховец» [3].

Туристическая инфраструктура представлена 6 гостиницами, из которых отель «Водолей» на 48 мест имеет сертификат соответствия (4 звезды), общее количество мест в гостиницах города – 107. Объектов общественного питания – 10 на 555 посадочных мест. В городе ведется строительство информационного центра (инфобокса), в настоящее время разрабатывается туристический информационный портал.

Культура и досуг. В Гороховце имеются Историко-архитектурный музей (http://www.giam-grh.com/), помимо основной экспозиции включающий в свой состав Музей купеческого быта и Выставочный зал, Дом народного творчества и ремёсел (http://gorohdntv.narod.ru/), Центр Культуры с залом на 390 мест, Центр досуга «Сказка», Детская школа искусств (http://culture.avo.ru/mapfiles/di/goroh/1_1.html), библиотека с объёмом книжного фонда 89,12 тыс. томов (http://www.grhlib.ru/), парк культуры и отдыха, городской пляж, спортивный зал, стадион, спортивные площадки. Город известен творческими коллективами - ансамбль народной песни «Раздолье» в феврале 2014 г. принял участие в культурной программе Олимпиады-2014 в Сочи.

Таким образом, мы можем сказать, что туризм в г.Гороховец активно развивается, так как имеются необходимые ресурсы и инфраструктура.

Список литературы:

1. Официальный туристический портал города Гороховца http://gorokhovets.ru.

2. Перечень объектов культурного наследия Владимирской области на 2022 год https://giookn.avo.ru/okn.

3. Гельфонд А.Л., Лисицына А.В. Историко-культурный потенциал древних городов Нижегородской области // Приволжский научный журнал. 2018. № 4. С. 123–128.

УДК 796.5

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ДАЙВИНГ-ТУРИЗМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Магистрант: Махлин М.В.
Научный руководитель: к.ф.н. доцент Мендельсон В.А.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Популярность дайвинг-туризма за последние десятилетия возросла до такой степени, что подводное плавание и поддерживающая его

деловая активность стали важными секторами туризма, стимулирующими мировую индустрию. В настоящее время наблюдается увеличение числа направлений и туристических предприятий, работающих над размещением и обслуживанием туристов, занимающихся дайвинг-туризмом.

Ключевые слова: дайвинг-туризм, особо охраняемые территории, дайвинг центр, русское географическое общество.

ANALYSIS OF DIVING TOURISM DEVELOPMENT IN RUSSIAN FEDERATION

Master's student: Makhlin M.V.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Mendelson V.A.
Department of Service Technologies

Abstract: The popularity of diving tourism has increased in recent decades to the point that scuba diving and the business activities that support it have become important tourism sectors driving the global industry. Currently, there is an increase in the number of destinations and tourism enterprises working to accommodate and serve tourists involved in diving tourism.

Key words: diving tourism, specially protected areas, diving center, Russian Geographical Society.

Россия — огромная и красивая страна, окружённая морями и океанами, наполненная озерами, с великим разнообразием мест для дайвинга. Практически весь дайвинг в России — это дайвинг в холодной воде, в которой комфортно плавать в сухом костюме.

Вторая особенность дайвинга в России — безопасная организация погружений. В большинстве мест для дайвинга берега малонаселенные, поэтому стоит рассчитывать только на дайв-центр или яхту, которые организовывают погружения. В малодоступных местах правильная дайвинг-инфраструктура только строится, да и надежных операторов, предлагающих приличный сервис, мало. Поэтому выбор принимающей стороны — решение, которое лучше доверить профессионалам.

В последние несколько десятилетий существует огромный спрос на подводный вид туризма, совместимый со спросом на пеший или горный туризм. И очень популярен становится именно дайвинг, и не важно с какой целью люди выбирают этот вид спорта, но он преподносит массу недоступных ранее возможностей. Ведь в душе каждый человек — первооткрыватель, но, к сожалению, сейчас все доступные земли и острова нанесены на карту, биологами изучена фауна и флора. А дайвинг способен утолить страсть открыть что-то новое.

Когда человек погружается с аквалангом, он как будто оказывается совершенно в ином мире. Наверное, именно эти ощущения обеспечивают дайвингу особую привязанность миллионов людей, и их число увеличивается с каждым годом в геометрической прогрессии. И Россия — не исключение. Массовое увлечение россиян дайвингом началось после горбачевской перестройки, когда произошел крах железного занавеса и старой советской структуры.

Русские подводники стали изучать основы погружений согласно международным стандартам. Стали появляться первые дайв-клубы и увеличиваться количество дайверов. С 1997 года по 2001 их число возросло с двух до 15 тысяч человек. И как показывает статистика, это отнюдь не богатые люди. У большинства доходы не превышают 300 долларов в месяц, и седьмая часть из них – студенты. Средний возраст российских дайверов составляет 30 лет и более половины из них имеют высшее образование.

Но не следует забывать, что дайвинг — не только интересное развлечение, но и серьезно занятие, порой таящее в себе некоторые опасности. Согласно статистике, дайвинг занимает 22 место по количеству несчастных случаев в расчете на 10 тысяч человек, занимающихся им. На 21-м месте — боулинг. Чтобы свести опасности к минимуму, необходимо изучить и соблюдать правила погружений под воду. Их нужно осваивать заранее.

Велика вероятность того, что вы не сможете понять разъяснений инструктора, плохо объясняющегося на русском языке тогда не миновать несчастного случая. Но опытного инструктора можно ли найти и в нашей стране. В России существует более ста сертифицированных дайвинг-центров, и в каждом работают учителя, прошедшие сертификацию. Несколько человек имеют квалификацию «курс-директор», это самая высшая категория среди дайверов. Теперь не выезжая из страны можно получить серьезную подготовку. По всему миру существует 15 ассоциаций, занимающихся сертификацией дайверов, но самые крупные — это CMAS и PADI.

CMAS была основана еще в 1959 году Жаком Ив Кусто. В России насчитывается более 500 инструкторов, сертифицированных по системе CMAS. PADI основана в 1966 году, но курирует в настоящее время более 70% рынка дайвинга, 100 тысяч инструкторов по всему миру обучают людей одинаково, и система уровней преподавания в PADI разветвленнее, чем в CMAS, но степени сертификации эквивалентны.

У многих начинающих дайверов первый опыт погружений прошел за рубежом. На Красном море огромный выбор специализированных центров, где можно совершить ознакомительное погружение, там обучение поставлено на поток и приносит основной доход местным дайв-курортам. Клубы предоставляют в пользование начинающим пловцам оборудование и снаряжение, потому что приобрести собственное стоит немалых денег.

Основная проблема дайвинга в России — неразвитость периферийной системы. Москва, Санкт-Петербург, Владивосток, Новосибирск, Новороссийск, Сочи — вот основные индустриальные центры российского дайвинга. Но ведь в

стране огромное количество озер, пригодных для занятий подводным плаванием. И не меньшее число желающих заняться этим видом спорта. Необходимо расширять периферию, привлекать инвестиционные капиталы и туристов. Наверняка найдутся такие люди, которые пресытились красотами тропических морей, и им непременно придется по душе русская экзотика.

Организовать развитие регионального дайвинга сможет только тот, кто проживает непосредственно в регионе. Из Москвы невозможно будет заниматься полноценным курированием дайвинг-центра, например, в Воронежской области. Необходима серьезная подготовка, организация размещения и трансферов. Нужно искать объекты под водой, способные заинтересовать начинающих дайверов, и разрабатывать маршруты.

Если говорить о Вологодской области, учёные и дайверы в рамках проекта «Подводная география» исследуют уникальные водоемы «Вологодского поозерья».

Работу ведет Вологодское областное отделение Русского географического общества совместно с вологодской Федерацией подводного спорта.

Природа Вологодской области красива и разнообразна. Ее многообразие представлено 34 наземными ландшафтами, а также множеством различных водных объектов: по территории области протекает около 20 тысяч рек и ручьев, общая протяжённость которых превышает 70 тысяч км. На Вологодчине более 5 тысяч озёр, здесь проходит Волго-Балтийский и Северо-Двинский водные пути. Именно этот факт дал основание называть западную часть региона «Вологодским поозерьем».

Совместными усилиями регионального отделения Русского географического общества, исследователей из Вологодского государственного университета, лаборатории Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства и сотрудников Арктического учебно-научного спасательного центра «Вытегра» планируется создать банк данных водно-рекреационных ресурсов Вологодской области. В него войдут данные о физико-географических, гидрохимических, гидрогеологических и гидробиологических характеристиках водных объектов, о рисках подводного туризма и отдыха.

Также будет создана карта с координатами объектов, рекомендуемых для водного и подводного туризма, подъездными путями к ним и ближайшими населенными пунктами. На страницах картографического издания можно будет увидеть фотографии прибрежных и подводных ландшафтов, сделанные на разных глубинах. Благодаря использованию новых технологий, будут созданы трехмерные картографические объекты.

Туристическая отрасль входит в число основных кластеров, на которые будет опираться экономика Вологодской области в ближайшие годы. Одним из главных звеньев этого кластера был и остается экологический туризм. Не секрет, что именно красота и богатство природных ресурсов Вологодчины каждый год привлекают сюда основную массу туристов. Наряду с традиционными видами

активного отдыха необходимо развивать и новые перспективные направления. К таким направлениям можно уверенно отнести подводные виды спорта и туризма, которые давно популярны во многих странах, а в последнее десятилетие активно развиваются и в России.

Список литературы:

1. Кицис В.М., Карпов Д.В. Проблемы развития дайвинг-туризма в России // География и туризм. 2020. № 2. С. 112–115.
2. Кицис В.М., Карпов Д.В. Развитие дайвинга в России // География и туризм. 2019. № 2. С. 106–109.
3. Лазицкая Н.Ф., Яковенко И.М. Общемировые тенденции развития дайвинга // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». Симферополь, 2014. Т. 27 (66), № 1. С. 54–67.
4. Настаева Е.В., Безуглова М.С. История и перспективы развития рекреационного дайвинга // Географические науки и образование: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. Астрахань: Астраханский ун-т, 2015. 337 с
5. Николаев И.Р. Развитие дайвинга в России: взаимосвязь предпочтений и опыта погружений // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2021. Т. 7, № 1. С. 58–71

УДК 378.1

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

Аспирант: Мухаметзянова А.Ю.
Научный руководитель: д.п.н. профессор Шагеева Ф.Т.
Кафедра инженерной педагогики и психологии

Аннотация: Одной из развитых сфер для потребителей является ресторанная индустрия, с каждым днем в г. Казани и РТ открывается все больше кафе и ресторанов. Но в тоже время на данный момент именно пищевая промышленность испытывает большие трудности с персоналом. Катастрофическая нехватка профессионалов и конкурентоспособных специалистов вызывает трудности в развитии общественного питания. Чтобы решать проблемы со специалистами на рынке труда, необходимо начинать их активную подготовку уже на этапе обучения профессионального образования.

Ключевые слова: профессиональное развитие, конкурентоспособность, методы обучения.

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETITIVENESS OF STUDENTS WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPLEMENTATION OF THE PROFESSIONALITY PROGRAM

Post-graduate student: Mukhametzyanova A.Yu.
Scientific adviser Doctor of Pedagogical Sciences professor Shageeva F.T.
Department of Engineering Pedagogy and Psychology

Abstract: One of the developed areas for consumers is the restaurant industry; every day more and more cafes and restaurants are opening in Kazan and the Republic of Tatarstan. But at the same time, at the moment it is the food industry that is experiencing great difficulties with personnel. The catastrophic shortage of professionals and competitive specialists causes difficulties in the development of public catering. In order to solve problems with specialists in the labor market, it is necessary to begin their active training already at the stage of vocational education.

Key words: professional development, competitiveness, teaching methods.

Основной целью системы среднего профессионального образования является подготовка конкурентоспособного специалиста, адаптированного к работе на производстве.

На данный момент на рынке труда ощущается острая нехватка кадров в сфере услуг, а именно высокий спрос на технологов общественного питания, поваров и кондитеров.

С января по середину октября 2023 года российские работодатели разместили на hh.ru более 600 тысяч вакансий, связанных со сферой туризма, а также ресторанно-гостиничным бизнесом. Это превышает показатели прошлого года на 40%. Относительно данных 2021 года рынок труда в сфере общественного питания и туризма демонстрирует ещё более серьёзный рост спроса на работников. Если же брать показатели за ноябрь 2023 года, то спрос на работников в HoReCa в целом по стране вырос на 47% относительно сентября 2022-го. [2].

Именно поэтому для нашего колледжа важно подготавливать студентов на высоком профессиональном уровне, чтобы сократить время адаптации после трудоустройства в ресторанах города.

Для достижения поставленных целей Международный колледж сервиса принял участие в Федеральном проекте «Профессионалитет» и в апреле 2023 года стал первым в городе Казань, кто получил грант и стал образовательным кластером среднего профессионального образования по отрасли «Туризм и сфера услуг». Так же сегодня колледж является Ресурсным центром профессионального роста РТ, ведущей образовательной организацией, успешно реализующей основные программы, а также программы национального проекта «Демография» и повышения квалификации педагогических работников СПО. [3].

В рамках реализации гранта нами были введены новые учебные планы и рабочие программы, разработанные совместно с работодателями, которые соответствуют современным требованиям рынка труда.

Большим плюсом реализации данного федерального проекта является сокращение сроков обучения на один год, это позволит работодателям в более короткие сроки получить новых квалифицированных, конкурентоспособных специалистов на рабочих местах.

Данный проект также подразумевает создание новых лабораторных комплексов. Для специалистов пищевых направлений нами были разработаны следующие лаборатории:

1. Учебная кухня ресторана;
2. организация обслуживания;
3. хлебопечение;
4. поварское дело;
5. учебный полигон ресторана.

И также запланировано дооснащение лаборатории «Кондитерское дело».

Все запланированные мероприятия направлены на повышение профессиональной конкурентоспособности будущих специалистов в сфере ресторанного сервиса, что благоприятно повлияет на решение проблем «кадрового голода».

Но все запланированные меры не принесут должного результата, если не будет полноценной поддержки со стороны работодателей, а именно для них важны профессионалы в своей области. Именно поэтому партнерами кластера стали ведущие предприятия ресторанной индустрии и комбинаты питания, а именно: Ассоциация рестораторов и отельеров города Казани и РТ (более 150 ресторанов), Булочно-кондитерский комбинат, Департамент продовольствия и питания и т.д.

В рамках работы мы столкнулись со следующей проблемой, не все предприятия готовы были полноценно сотрудничать с нашим учебным заведением, т.е. давали заявки на студентов для прохождения практики и трудоустройство, но со своей стороны не принимали никаких мер для привлечения студентов к себе на производство.

Способы решения возникшей проблемы. При распределении студентов на практику в приоритете были те кафе и рестораны, которые принимали участие в профессиональном развитии студентов (экскурсии на свои предприятия, МК для студентов и преподавателей, учебные семинары).

С начала учебного года были следующие мероприятия для преподавателей и студентов Международного колледжа сервиса:

– Экскурсия для студентов, обучающихся по пищевым направлениям в Департамент продовольствия и социального питания г. Казани. Департамент питания поставляет готовые обеды, полуфабрикаты и сырье во многие школы, детские сады и учреждения здравоохранения по Республике Татарстан.

Студентам был продемонстрирован полный цикл производства от приемки сырья до реализации готовых изделий.

– Обучающий семинар для студентов с шеф-поваром школы татарской кулинарии «Аш», ученика Юнуса Ахметзянова, который является создателем уникальной библиотеки рецептов татарской кухни.

– Встреча студентов с Президентом ассоциации поваров, руководителем ресторанов «Сказка» и «Куба Либре» Михаилом Шариповым и бренд-шефом ресторанов «Сказка» и «Куба Либре» Андреем Саховским. Во время данного мероприятия студентами были заданы множество вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.

– Мастер-класс «Повышение профессиональных навыков через демонстрацию новых технологий». Для проведения мероприятия по приготовлению хачапури и хинкали были приглашены специалисты ресторана «Гивико». В ходе мероприятия была уникальная возможность ознакомиться с секретами приготовления блюд грузинской кухни.

Благодаря данному сотрудничеству студенты получают хорошие места для прохождения производственной практики и гарантированное трудоустройство на ведущих предприятиях города Казани и Республики Татарстан, а работодатели принимают у себя на производствах обучающихся, заинтересованных в своей профессии и профессиональном развитии.

Данный комплекс предпринимаемых мер повышает профессиональную конкурентоспособность будущих специалистов ресторанной индустрии, что в перспективе позволит решить проблему нехватки кадров, а также позволит выпускать студентов с высоким уровнем профессиональной подготовки.

Список литературы:

1. Жуков, Г.Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. - М.: Альфа-М, 2018. - 448 с.

2. Рынок труда в середине 2023 года: никто не виноват, но что делать? Анализ данных, тренды и прогнозы // Наталья Данина. HeadHunter. URL: https://kazan.hh.ru/article/31716 (дата обращения: 06.01.2024).

3. Профессионалитет. URL: https://япроф.рф/ (дата обращения: 7.01.2024).

УДК 316.6

ОСОБЕННОСТИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Студент: Мухаметшин А. Р.
Научный руководитель: д. пед. н., профессор Хасанова Г. Б.
Кафедра социальной работы, педагогики и психологии

Аннотация: несмотря на весь технологический прогресс, многие государства всё ещё решают конфликты интересов с помощью военной силы. Основным ресурсом в таких противостояниях всегда является человек, его жизнь и здоровье. Главная опасность военных конфликтов, помимо прямой угрозы для жизни людей, разрушений и экономических потерь, заключается в том, что даже после завершения их активной фазы, общество очень остро ощущает последствия.

Ключевые слова: посттравматическое стрессовое расстройство, военнослужащие, социальная опасность.

FEATURES OF POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER IN MILITARY SERVICEMEN

Student: Mukhametshin A. R.
Scientific adviser: Khasanova G. B., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Department of Social Work, Pedagogy and Psychology

Abstract: despite all the technological progress, many States still resolve conflicts of interest through military force. The main resource in such confrontations is always a person, his life and health. The main danger of military conflicts, in addition to the direct threat to human lives, destruction and economic losses, lies in the fact that even after the completion of their active phase, society is very acutely aware of the consequences.

Key words: post-traumatic stress disorder, military personnel, social danger.

Одно из самых значительных последствий людей, прошедших боевые действия, – их психологическое состояние. Данный вопрос изучается достаточно давно, так как история войн очень обширна и берёт своё начало ещё в самой древности. Со временем социально-психологические технологии реабилитации и адаптации военнослужащих совершенствовались.

Военные действия всегда сопряжены с риском потерять жизнь и здоровье. Условия, в которых находятся люди на фронте, очень далеки от комфортных, и зачастую военнослужащие оказываются в ситуациях отсутствия пищи, воды, тепла и других базовых вещей, необходимых для выживания. Естественно, что при таких обстоятельствах психика человека функционирует «на износ» и даже когда на неё перестают воздействовать внешние и внутренние негативные факторы, последствия в любом случае будут значительными. Какие психосоциальные отклонения в основном встречаются у военнослужащих?

Основной проблемой можно назвать посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) [3].

ПТСР – это отсроченная реакция на психотравму, которая была получена в условиях острого или хронического стресса. Стоит отметить, что такое

психологическое заболевание может развиться не только на почве боевых действий, но и в результате психологического насилия в детстве. ПТСР вызывает эмоциональные, личностные и поведенческие изменения, мешает жить и концентрироваться на настоящем. Все это приводит к таким осложнениям, как проблемы в социальном взаимодействии, неадекватная оценка себя и окружающих людей, полное отсутствие контроля собственных эмоций.

Чтобы более детально изучить этот вопрос, следует разобраться в стадиях развития и классификации болезни.

Психологи выделяют четыре типа развития заболевания в зависимости от скорости возникновения [2]:

1) острое – развивается в течение трех месяцев с момента травмы, но не сразу. В последнем случае речь идет об остром стрессовом расстройстве;

2) хроническое – появляется через три месяца после шокирующей ситуации;

3) отсроченное – развивается через полгода и более после травмирующего инцидента;

4) посттравматическое расстройство личности. Симптомы ПТСР могут проявляться в течение всей жизни; происходит патологическая трансформация личности.

Источником проблемы изначально является травматический стресс. Нет конкретной классификации «силы» стресса, ведь в этом случае влияет множество факторов: пол, возраст, физические и психологические особенности личности, однако, в любом случае, для появления у человека ПТСР должно произойти значительное эмоциональное потрясение. Сразу после критического инцидента начинает развиваться острое стрессовое расстройство, которое может длиться до четырёх недель. Если в это время не предоставить квалифицированную психологическую помощь, то стрессовое расстройство перейдёт в форму ПТСР.

Ещё одним распространённым негативным проявлением синдрома ПТСР является нарушение сна. Этот фактор нельзя недооценивать, так как сон является главным рекреационным инструментом организма, который помогает справляться с физическим и психологическим стрессом, поэтому проблемы с ним приведут к большому количеству иных осложнений, например, к агрессии и аутоагрессии.

Конечно, сама по себе агрессия не является патологией и в некоторых жизненных ситуациях может быть даже необходима. Однако, агрессия, вызванная ПТСР, является деструктивной и антисоциальной чертой. Источник этой психологической проблемы заключается в полном отсутствии у человека контроля над эмоциями. В нашей повседневной жизни мы зачастую даже не замечаем, сколько наших эмоций не проходят «внутреннюю цензуру», которая выражена в социальных нормах морали, этикете и пр. Как раз эта «цензура» зачастую отсутствует у людей, переживших сильный шок в специфических условиях военных действий, которые абсолютно не предусматривает этику,

мораль и сдерживание эмоций. Естественно, что агрессия, направленная во вне становится большой преградой для социальной адаптации человека.

Однако не менее опасной формой психического расстройства может являться аутоагрессия – агрессия, направленная на самого себя. Очень часто причиной такой формы агрессии у человека с ПТСР может являться осознание несоответствия своего поведения общественным нормам. Помимо этого, многие военнослужащие, прошедшие горячие точки, могут испытывать постоянное и беспричинное чувство вины. Это связано с тем, что во время боевых действий человек с большой долей вероятности будет видеть убийства, а кто-то сам их совершать. Реакция людей на такое шокирующее событие может быть абсолютно разная: некоторые справляются с этим потрясением, а другие не выдерживают такого эмоционального давления.

В этом случае человек начинает социально изолироваться, наносить себе телесные повреждения различной степени тяжести, вплоть до самоубийства, вести саморазрушительный образ жизни (пьянство, алкоголизм, наркомания). Поэтому довольно часто появляются различные зависимости у людей с ПТСР. В большинстве случаев предметом зависимости является психоактивное вещество, которое изменяет сознание и нарушает память. Поведение человека становится ещё более антисоциальным, обрываются все личные взаимодействия с людьми, и итак нестабильное психологическое состояние ухудшается в разы, а к этому добавляются физиологические проблемы, вызванные наркотиком. После приобретения такой зависимости человеку значительно тяжелее помочь, так как помимо социальной реабилитации ему требуется и медицинская.

Совокупность всех вышеперечисленных факторов и обстоятельств может привести человека к полному социальному падению, а окружающих подвергнуть большому риску.

Таким образом, можно сделать вывод, что посттравматическое стрессовое расстройство и иные посттравматические синдромы обязательно должны быть предметом пристального внимания и изучения со стороны государства, общества и ученых для того, чтобы своевременно находить эффективные способы борьбы с этой проблемой во избежание усугубления негативных последствий [1].

Список литературы:

1. Невзорова, Д. «Дети прятались за машины»: военный больше получаса стрелял с балкона в Челябинской области / Невзорова Д. [Электронный ресурс] // 74.ru : [сайт]. — URL: https://74.ru/text/incidents/2019/02/26/65998211/ (дата обращения: 01.12.2023).

2. Полякова, О.Б. Психология посттравматического стресса [Текст] / О.Б.Полякова, Т.И. Бонкало. – Москва: ГБУ «НИИ ОЗММ ДЗМ», 2023. – 292 с.

3. Пушкарев, А.Л. Диагностика ПТСР у участников военных действий / А.Л. Пушкарев. – Минск: Самиздат, 1991. – 40 с.

УДК 379.85

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ТУРОПЕРАТОРА

Магистрант: Педан И.А.
Научный руководитель: к.и.н. доцент Терехина Ю.В.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Муниципальное управление является одним из ключевых аспектов функционирования современного общества, так как оно обеспечивает эффективное использование ресурсов и удовлетворение потребностей населения. В последние годы туризм становится все более важным сектором экономики, и муниципальные образования стремятся активно развивать эту отрасль. Создание муниципального туроператора может стать одним из решений данной задачи.

Ключевые слова: туроператор, турпродукт, малый город.

THE INTRODUCTION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES TO OPTIMIZE THE WORK OF THE TOUR OPERATOR

Master's student: Pedan I.A.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Terekhina Yu.V
Department of Service Technologies

Municipal management is one of the key aspects of the functioning of modern society, as it ensures the efficient use of resources and satisfaction of the needs of the population. In recent years, tourism has become an increasingly important sector of the economy, and municipalities are striving to actively develop this industry. The creation of a municipal tour operator can be one of the solutions to this problem

Keywords: tour operator, travel product, small town.

На сегодняшний день туристская дестинация в городе привлекает достаточно большое количество туристов, но кластерный подход в обслуживании дестинации отсутствует. Исходя из выше сказанного, Гороховец – это город, обладающий огромным туристским потенциалом и ресурсами, но общей концепции формирования дестинации, ее продвижения и руководства ею нет.

Изучая опыт существования дестинации в городах России, становится понятным, что первым пунктом алгоритма действий в Гороховце в данном направлении должна быть не проблема маркетинга территории, а проблема формирования туристического продукта.

Однако важно понимать, что территория – это конкретный товар, для которого нужно искать целевого сегмента рынка, трансформировать под нужды «потребителей». Его необходимо позиционировать и дифференцировать от конкурентов, а также создавать привлекательный имидж.

28 мая 2014 года Президент РФ Владимир Владимирович Путин подписал Указ о подготовке к празднованию 850-летия Гороховца.

В рамках подготовки к празднованию юбилея 04 мая 2017 года при поддержке местных предпринимателей в городе Гороховце в здании объекта культурного наследия муниципального значения был открыт Туристский информационный центр как структурное подразделение муниципального бюджетного учреждения культуры «Межпоселенческий Дом народного творчества и ремесел» Гороховецкого района Владимирской области.

Туристический информационный центр в малом городе — это специализированное учреждение или структурное подразделение, которое предоставляет информацию и помощь туристам, приезжающим в малый город. Роль информационного центра заключается в том, чтобы предоставлять посетителям и гостям полезную и актуальную информацию о достопримечательностях, мероприятиях, размещении, ресторанах, транспорте и других релевантных услугах, которые можно найти в данной местности. Туристический информационный центр является главным источником информации для посетителей. Здесь можно найти брошюры, карты, путеводители и другие материалы, которые помогут туристам ориентироваться в городе и планировать свое время. Сотрудники информационного центра также могут давать рекомендации и советы по местным достопримечательностям, экспозициям и выставкам. Информационный центр может организовывать экскурсии и мероприятия для туристов. Это позволяет посетителям получить максимум от своего пребывания в городе, познакомиться с его историей, культурой и особенностями. Туристический информационный центр также является местом, куда можно обратиться за помощью и поддержкой в случае возникновения проблем или потребности в информации. Сотрудники информационного центра готовы предоставить рекомендации по выбору ресторанов или магазинов, помочь с транспортными вопросами или решить другие возникающие проблемы.

Туристический информационный центр играет важную роль в привлечении и удержании туристов в малых городах. Он помогает создавать гостеприимную и дружелюбную атмосферу для посетителей, предоставляя им всю необходимую информацию и поддержку, чтобы они чувствовали себя комфортно и наслаждались своим пребыванием в городе.

Так же сотрудники центра принимают участие в мероприятиях по продвижению Гороховецкого района. Это Международные туристские выставки, фестивали Ассоциации малых туристских городов, которые проходили в городах Суздаль, Тобольск, Елец и др., межрегиональные творческие фестивали славянского искусства «Русское поле» [1].

Организовываются информационные туры в г. Гороховец для туроператоров г. Москвы и Московской области, Ивановской, Рязанской и Нижегородской областей.

Центр становился победителем Всероссийской туристской премии «Маршрут года», «Маршруты России», «События России», национальной премии в области событийного туризма «Russian Event Awards» в номинации «Лучший муниципальный туристско-информационный центр».

За время деятельности центром сформирована база данных туристических агентств и туроператоров Владимирской, Московской, Ярославской, Ивановской, Нижегородской областей. Каждый месяц разрабатывается и рассылается по агентствам информационный бюллетень «Гороховецкий вестник», содержащий информацию о событийных мероприятиях, программах, гастрономических предложениях города и т.д.

В 2020 году был модернизирован портал «Все о туризме и отдыхе в Гороховце» с целью создания эффективной-информационно-рекламной площадки в сети Интернет для формирования привлекательного имиджа района, активного продвижения в сети туристических услуг для привлечения туристов и создания условий для их взаимодействия с компаниями туристического рынка (Таблица 1). Такая деятельность позволила вывести Гороховец в число городов, о которых туристы начинают говорить, т.е. клиент попадает в воронку продаж по средствам пассивного маркетинга[2].

Таблица 1 – Анализ источников трафика

Источники трафика	%
Прямые заходы	49
Переходы из поисковых систем	47
Переходы из социальных сетей	2
Переходы по ссылкам на сайтах	1
Переходы по рекламе	1

Одной из главных задач центра является туристическое и информационное обслуживание гостей города. В центре востребованы организация экскурсий, как для индивидуальных, так и для групповых туристов, реализация сувенирной продукции и проведение мастер-классов.

Туристский информационный центр — это организация, которая предоставляет информацию о туризме, путешествиях и отдыхе в определенном регионе. Туристический продукт — это комплекс услуг и товаров, которые предоставляются туристам для организации их отдыха, путешествия или деловой поездки.

ТИЦ и туристический продукт тесно связаны друг с другом, так как ТИЦ является одним из ключевых элементов в продвижении турпродукта. ТИЦ помогает туристам выбрать наиболее подходящий тур, предоставляет информацию о местных достопримечательностях, культурных мероприятиях, транспорте и других аспектах, связанных с туризмом в определенной местности.

Туристический продукт, в свою очередь, может включать различные виды транспорта, проживание, экскурсии, входные билеты на достопримечательности и другие услуги, которые помогают туристу получить максимальное удовольствие от посещения определенного региона.

Таким образом, связь между ТИЦ и турпродуктом заключается в том, что ТИЦ помогает продвигать и продавать турпродукт, предоставляя туристам информацию о том, что они могут ожидать от путешествия в определенный регион. Но создавать турпродукт, т.е. участвовать в процессе его ценообразования, способен только туроператор. В Гороховце на тот момент туроператора не было. А программы пребывания туристов на территории города составляли работники туристического центра.

Пребывание на территории Гороховца с «полезной» нагрузкой в виде экскурсий, мастер-классов, посещения музеев, событийных программ, времени на прием пищи, сувенирный шопинг может сложиться в полноценный двухдневный маршрут. Но это, все же, не туристический продукт.

Еще одним шагом к созданию туристического продукта стало объединение участников туристического рынка, таких как Государственный историко-архитектурный музей города Гороховца, Дом народного творчества с палатами царя Гороха, ремесленных мастерских, отдельных кафе и ресторанов, в общий диспетчерский план с целью организации поездки конкретных потребителей. Потребитель может быть, как групповой, так и индивидуальный. Осознание целостного туристического продукта, преимущества работы с ним выводит поставщиков соответствующих услуг на следующий уровень работы в сфере туризма – создание на территории туристического оператора. Создание туров с учетом интересов представителей туристического рынка района, организация качественного продукта, участие в проектировании комфортной для жителей и гостей города территории, продвижение дестинации на внутреннем и международном рынке – таковы основные направления деятельности муниципального туроператора [3].

В 2022 году в Гороховецком районе была проведена работа по созданию муниципального туроператора путём реорганизации МБУК «Межпоселенческий Дом народного творчества и ремесел» Гороховецкого района Владимирской области, структурным подразделением которого являлся туристский информационный центр. При создании организации не планировалось увеличение штатной численности работников муниципальных учреждений, а также консолидированного бюджета на содержание муниципальных учреждений. Было образовано учреждение МБУ «Центр развития туризма и культурных инициатив» Гороховецкого района Владимирской области.

Цели и задачи нового учреждения:

- создание благоприятных условий для приобщения населения к культурным ценностям и историческому наследию Гороховецкого района;

- организация комплексного экскурсионного обслуживания населения, включая категории социально-незащищенных граждан, детей и молодежи;

- создание и реализация новых туристских маршрутов для популяризации дестинации;

- организация и проведение мероприятий социально-культурного, просветительского и познавательного характера, доступных для широких слоёв населения;

- сохранение и популяризация культурного наследия Гороховецкого района, в том числе нематериального;

- участие в туристических выставках, ярмарках, форумах с презентацией туристического потенциала Гороховецкого района.

Подобная реорганизация позволила новому учреждению МБУ «Центр развития туризма и культурных инициатив» Гороховецкого района Владимирской области войти в реестр туроператоров.

Цели и задачи муниципального туроператора:

- увеличение вклада туристской отрасли в экономику района;

- формирование дифференцированных туристических продуктов из услуг в соответствии с требованиями и пожеланиями клиентов;

- разработка туристических продуктов посредством взаимодействия с поставщиками услуг;

- продвижение и реализация туристических продуктов и услуг.

Формирование отделов внутри учреждения позволило увеличить функциональную нагрузку, что привело к решению большего количества задач. Главным отделом созданного учреждения является экскурсионный отдел, основной задачей - сбор и формирование экскурсионных туристического пакета и контроль качества предоставляемых услуг. Не менее важный отдел – отдел продвижения и продаж, основной задачей которого является непосредственный контакт с представителями более крупных туроператоров, предпринимателями, также подготовка информации для размещения в сети интернет, т.е. на официальном сайте и в социальных сетях. Немало важной задачей отдела продаж стало продвижение дестинации в общем на региональных, Всероссийских и Международных выставках. Третьим неотъемлемым звеном организации остался туристско-информационный центр, который непосредственно контактирует с туристами, экскурсантами, местными жителями, предоставляет экскурсионное и информационное обслуживание и реализует сувенирную продукцию.

Модернизация учреждения предполагает ремонтно-реставрационные работы объекта культурного наследия муниципального значения «Дом Карликова», нач. XX в.

После проведения реставрационных работ функционально-планировочное зонирование здания для центра развития туризма будет обеспечивать оптимальное распределение потока клиентов при обслуживании, зонирование по уровням ограничения доступа посетителей, удобное расположение сотрудников по рабочим зонам для оперативного взаимодействия друг с другом в рамках процессов по обслуживанию гостей.

Основная группа помещений первого этажа будет включать в себя вестибюль, информационную зону, комнату отдыха посетителей с бесплатным Wi-fi, зону для проведения мастер-классов и продажи сувенирной продукции, а также санитарно-бытовые помещения.

На втором этаже здания будут располагаться офисные, подсобные помещения и колл-центр.

Для повышения конкурентоспособности дестинации необходимо формировать ассортиментный портфель туристических услуг с точки зрения «полезности», предлагая на туристическом рынке новые виды туризма. Это дает возможность на базе одного туристического места удовлетворять разные запросы туристов, что в свою очередь дает конкурентные преимущества. Для этого необходимо определить виды туризма, развитие которых наиболее перспективно в данной местности.

При этом важно учитывать и социальную ориентированность, т.е. оказывать положительное влияние на жизнь местного населения. Например, открытие нового туристического объекта дает новые рабочие места, расширяющаяся инфраструктура – улучшает состояние и комфорт городской среды, событийные туристические мероприятия разнообразят досуг и местных жителей.

Таким образом, реализация турпродукта конкретного туристического места должна обеспечивать рентабельность деятельности объектов туристической индустрии этой территории, иметь социально-экономический эффект и экологическую стабильность.

Список литературы:

1 Малые города России – лидеры провинциального туризма [https://ratanews.ru/news/news_21032014_3.stm]

2. Все о туризме и отдыхе в Гороховце [http://gorokhovets.ru/]Сайт

3. Ассоциации малых туристских городов [https://www.amtg-rus.ru/]

УДК 378

ИНТЕГРАЦИЯ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ КОГНИТИВНОЙ ПЕДАГОГИКИ В ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аспирант: Рахматуллин Р.М.
Научный руководитель: к.п.н. доцент Ерова Д.Р.
Кафедра инженерной педагогики и психологии

Аннотация: на данный момент происходит активное и повсеместное внедрение средств и методов когнитивной педагогики в образовательный процесс. В случае использования методов и средств когнитивной педагогики для обучения будущих специалистов по пожарной безопасности может помочь информационно-когнитивный подход – теоретико-методологическая стратегия

снижения неопределенности информационного поля объекта управления за счет анализа необходимой и достаточной информации и когнитивных механизмов генерации знаний, способных выявить его сущностное ядро для выработки адекватных управляющих воздействий.

Ключевые слова: когнитивный, когнитивная технология, когнитивная схема, когнитивная педагогика, пожарная безопасность

INTEGRATION OF COGNITIVE PEDAGOGY TOOLS AND METHODS INTO THE TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

Post-graduate student: Rakhmatullin R.M.
Scientific adviser PhD of Pedagogy Sciences docent Erova D.R.
Department of engineering pedagogy and psychology

Abstract: At the moment, there is an active and widespread introduction of tools and methods of cognitive pedagogy into the educational process. In the case of using methods and tools of cognitive pedagogy to train future fire safety specialists, an information and cognitive approach can help - a theoretical and methodological strategy to reduce the uncertainty of the information field of the control object by analyzing the necessary and sufficient information and cognitive mechanisms of knowledge generation that can identify its essential core to develop adequate control actions.

Key words: cognitive, cognitive technology, cognitive schema, cognitive pedagogy, fire safety

Термин "когнитивный" происходит от латинского cognoscere – знать, узнавать, расследовать. В зависимости от контекста, это слово может обозначать знание, убежденность, мыслительную способность, способность к изучению, сохранению знания и обмену им с другими [1].

Понимание того, что ученик является познающей системой, непрерывно порождающей и модифицирующей определенную систему увеличивающих и развивающих (а иногда и снижающих) его когнитивные и человеческие возможности средств, привело к появлению когнитивной педагогики.

Применение средств и методов когнитивной педагогики в сегодняшнее время является одним из активно разрабатываемых научных направлений в психолого-педагогической науке.

Когнитивная технология обучения исходит из убеждения, что основным источником проблем в обучении является непонимание обучающимися содержания обучения, которое возникает из-за отсутствия у них когнитивных схем, необходимых для восприятия научной информации[2].

Когнитивные схемы представляют собой структуры и шаблоны, которые присутствуют в нашем мышлении и влияют на восприятие и интерпретацию информации.

Данная технология построена на предположении, что задания по многократной логической переработке содержания обучения помогут сформировать в долговременной памяти обучающихся адекватные когнитивные схемы. Они предъявляются обучающимся на практических занятиях, тренингах, которые проводятся в групповой форме.

Основным видом деятельности обучающихся на этапе изучения новой информации является аннотирование различных текстов (лекции или рассказа преподавателя, интернет-страницы, учебника, статей, книг и т.д.). Оно может осуществляться в форме записи текста или построения связей между идеями, задачами и др. обьектами. В ходе этого процесса совершается первая поверхностная логическая обработка информации, и у обучающегося возникает некоторое ощущение понимания или/и непонимания отдельных фрагментов текста.

Для обеспечения полного понимания и перевода информации в долговременную память (формирование когнитивной схемы) необходимо организовать многократную глубокую логическую переработку информации. В когнитивной технологии это осуществляется на этапах первичного усвоения новой информации, диагностики его результатов и коррекции, необходимой для исправления ошибок. Этапы учебного процесса перечислены отдельно, так как имеют различные дидактические цели, которые организационно представляют собой единое целое. На этом объединённом этапе обучающиеся выполняют различные задания, связанные с логической переработкой информации, полученной из аннотируемых источников. Результаты выполнения этих заданий используются для диагностики усвоения. На основании её данных обучающиеся получают новые задания на логическую переработку тех фрагментов содержания, действия с которыми вызвали затруднения. Результаты их выполнения снова используются для диагностики и т.д.

Профессия специалиста по пожарной безопасности также включается в себя элементы анализа и прогнозирования чрезвычайных ситуаций как на какой-то период времени, так и непосредственно на месте происшествия, а также оценки возможного ущерба от опасных факторов пожара. Если оценивать, анализировать и прогнозировать на долгосрочную перспективу можно в спокойной обстановке с использованием специализированных для этого средств и методов, то в ситуациях экстренного положения, где решение приходится принимать незамедлительно, приходится полагаться только на профессиональную интуицию, основанную на приобретенном специалистом опыте в ходе его деятельности, а также на различных эвристиках, которые могут оказаться неприменимы для конкретной ситуации.

Для того чтобы специалист в критический момент мог с большей вероятностью принять верное решение, его еще на стадии обучения необходимо научить методам по снижению возникновения ошибок при анализе и

сформировать когнитивные схемы, благодаря которым он сможет снизить риск возникновения ошибочных суждений в условиях неопределенности, и пользоваться ими наиболее эффективно.

Список литературы:

1) Когнитивная педагогика: технологии электронного обучения в профессиональном развитии педагога: монография / [С.Ф.Сергеев, М.Е.Бершадский,О.М. Чоросоваи др.]; СВФУ им. М.К. Аммосова, Институт непрерывного профессионального образования. – Якутск, 2016. –337 с.

2) Студопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/10_29197_kognitivnoe-obuchenie-istoricheskie-vehi.html?ysclid=lqi1tv4nvr572671292

УДК 658.818

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА В ИНДУСТРИИ МОДЫ

Магистрант: Сабитова Р.М.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Нуруллина Г.Н.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Одной из ключевых проблем российских компаний в усложнившихся условиях кризисной экономики является нехватка финансовых, технических, а также инновационно-технологических ресурсов для наращивания и сохранения конкурентоспособности на региональном и мировом уровне для привлечения инвестиций в отрасль, расширения производства текстильных изделий, и повышения уровня сервиса в индустрии моды. Преодоление этой проблемы лежит в плоскости исследования факторов конкурентоспособности предприятий сервиса в индустрии моды.

Ключевые слова: мода, показатели, конкурентоспособность, предприятия

IMPROVING METHODS FOR EVALUATING SERVICE ENTERPRISES IN THE FASHION INDUSTRY

Master's student: Sabitova R.M.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Nurullina G.N.
Service Technologies Department

Abstract One of the key problems of Russian companies in the increasingly complex conditions of the crisis economy is the lack of financial, technical, as well as innovative and technological resources to increase and maintain competitiveness at the regional and global level to attract investment in the industry, expand the production

of textile products, and improve the level of service in the industry fashion. Overcoming this problem lies in the study of factors of competitiveness of service enterprises in the fashion industry.

Key words: fashion, performance, competitiveness, enterprises

Плановая экономическая система сменила свое направление по отношению к рыночной системе, тем самым с развитием рыночных отношений конкуренция в российской экономике достаточно укрепилась. Формирование понятий конкурентоспособного экономического развития компаний в сфере легкой промышленности и индустрии моды, которое соответствует условиям рыночной экономики, более чем актуально для России и вместе с тем обладает немалой сложностью.

Таким образом, становится все более важным и практически необходимым исследование рейтинга и конкурентоспособности компаний для инвесторов, для руководителей предприятий отрасли легкой промышленности и предприятий сервиса в индустрии моды, для финансовых аналитиков данных сфер деятельности.

Все отмеченное выше определяет актуальность выбранной темы исследования и обуславливает его цели и задачи.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы являются российские компании в индустрии моды и легкой промышленности.

Предметом исследования является рейтинговая оценка двенадцати компаний в отрасли легкой промышленности, предприятий сервиса в индустрии моды, расположенных по всей России, распространяющих свою деятельность на территории Российской Федерации, а также за рубежом.

Для построения рейтинга предприятий отрасли легкой промышленности и предприятий сервиса в индустрии моды с целью привлечения инвестиций в отрасль легкой промышленности в качестве анализа были выбраны компании, наиболее значимые как в Республике Татарстан, так и в Российской Федерации: АО «Трехгорная мануфактура», АО «Рукав», АО «Борисоглебский трикотаж», АО «Завод искусственных кож», ООО «Уфимский хлопчатобумажный комбинат», АО «Павлово-Посадский камвольщик», АО «Бийская льняная компания», АО «Нефтекамское производственное объединение искусственных кож», ООО «Элегант», ООО «Йошкар-Олинская обувная фабрика», ООО «Нижнекамская швейная фабрика», АО «Кукморский валяльно-войлочный комбинат».

Стремясь к исполнению цели данного исследования - нахождения рейтингового анализа предприятий на примере крупных организаций Российской Федерации в сфере легкой промышленности предприятий сервиса в индустрии моды, нами были выбраны предприятия, которые географически расположены в г. Москва, Алтайском крае, Воронежской области, Республике Марий Эл, Республике Башкортостан, Московской области, Ульяновской области, Республике Татарстан.

При выполнении работы были изучены труды российских и зарубежных ученых. Одними из представителей отечественной школы конкуренции являются Г. Л. Азоев и А. П. Челенков. В трудах Г.Л. Азоева рассматривается определение конкуренции в ее классических представлениях (конкуренция — соперничество). Другим исследователем конкуренции и представителем отечественной школы конкуренции выступает Р. А. Фатхутдинов. Также из работ отечественных ученых была использована модель рейтинговой оценки на базе финансовой отчетности А.Д. Шеремета.

Значительный интерес для нашей работы представляют исследования иностранных методик нахождения конкурентоспособности для привлечения инвестиций в отрасль легкой промышленности предприятий сервиса в индустрии моды. Для анализа были рассмотрены методики, предложенные зарубежными ученными, а именно: метод пяти сил Майкла Портера, STEP-анализ, SWOT-анализ, метод сценарного планирования.

Были проведены расчеты коэффициентов показателей данных компаний, проанализированы: объем выручки, коэффициент общей ликвидности, коэффициент оборачиваемости, рентабельность, фондоотдача, коэффициент финансовой независимости (автономии). В качестве нефинансовых показателей были выбраны: количество сотрудников, заработная плата сотрудников, а также время работы на рынке (количество лет). При расчетах была использована бухгалтерская отчётность предприятий за 2015 – 2022 год, (форма 1 – «Бухгалтерский баланс»; форма 2 – «Отчет о финансовых результатах».

Список литературы:

1. «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»: постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2017 № 1710. – 36с.

2 Ендовицкий, Д.А. Публичная отчетность образовательной организации: формирование, экономический анализ, рейтинговая оценка, 2018. - 72 с.

3 Кондаков Н.С. Эконометрика. Часть 1 : учебное пособие и практикум / Кондаков Н.С.. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2015. — 100 с.// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [Электронный ресурс]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/50676.html (дата обращения: 05.06.2021).

4 Клюева Т. Ю, Монахова Е.И. Рейтинговая оценка финансового состояния организации// Российское предпринимательство.2017. - 209с.

5 Рахматуллина Е.С., Добросердова Е.А. Оценка конкурентных позиций предприятия как элемент разработки стратегии//. 2016, 621-630 с.

УДК 378

РОЛЬ РАЗВИТИЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВКУСА СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ

Студент: Фоминых Ю.С.
Научный руководитель: к.п.н. Гаврилова О.Е.
Кафедра конструирования одежды и обуви

Аннотация: В современном мире наблюдается возрастающая необходимость развития устойчивой системы обучения в профессиональной деятельности по специальности. Особый интерес вызывает дизайн одежды, интерьера, аксессуаров, предметной среды, ландшафта и т.д. Сфера дизайна рассматривается не только как профессиональная деятельность, но и как спектр знаний, который способствует в улучшение жизненных условий человека. Данному направлению в динамичном современном мире уделяют достаточно много внимания, так как сфера дизайна проявляется в первых чувствах осязания мира восприятия человека. Поэтому специалисты-дизайнеры решают задачи исходя из изменчивых условий современного мира неординарным подходом.

Ключевые слова: дизайн, одежда, вкус, эстетика, композиция, классика, идеал, общество, культура.

THE ROLE OF DEVELOPING STUDENTS' AESTHETIC TASTE IN THE FRAMEWORK OF DESIGN EDUCATION

Student: Fominykh Y.S.
Scientific supervisor Ph.D. Gavrilova O.E.
Department of Clothing and Footwear Design

Abstract: In the modern world, there is an increasing need to develop a sustainable system of training in professional activities in the specialty. Of particular interest is the design of clothing, interior, accessories, subject environment, landscape, etc. The field of design is considered not only as a professional activity, but also as a range of knowledge that contributes to the improvement of human living conditions. A lot of attention is paid to this direction in the dynamic modern world, since the field of design manifests itself in the first senses of touch of the world of human perception. Therefore, design specialists solve problems based on the changing conditions of the modern world with an extraordinary approach.

Key words: design, clothing, taste, aesthetics, composition, classics, ideal, society, culture.

Нововведения в образовательной среде предъявляют все большие требования к образованию обучающихся и дополнительному объему

информации, а также к условиям реализации программы и итогам полученных знаний.

Образование в дизайн сферах предполагает на любом этапе обучения формирование эстетического вкуса. Для формирования и развития вкуса используют различные методы и практические занятия. Чтобы разобраться, что предполагает эстетический в дизайне нужно рассмотреть само понятие о нем.

Эстетический вкус – это восприятие и анализ человека исходя из собственных знаний и опыта с точки зрения привлекательности объекта или его ценности в обществе. Объект может быть визуально восприниматься несуразно, однако при разборе составляющих об объекте восприятие может меняться, так как приходит понимание ценности.

Прекрасное в обществе является устоявшемся на основании эстетическим идеалам и законам, существующим многие столетия, и этим отличается от простого «нравится- не нравится». Когда человеку говорят о том, что у него хороший вкус, то имеется в виду о его способностях подбирать эстетически правильно цвета, предметы, элементы композиции на основании устоявшихся идеалов и знаниях о них. К примеру, человеку может не нравится классическая музыка Баха, Моцарта, Рахманинова и т.д., но эстетический вкус уже подразумевает эту музыку идеальной. Поэтому музыка этих и других известных композиторов подразумевается уже устоявшимся в обществе и возвышается над субъективными предпочтениями современного общества.

Эстетический вкус тоже про предпочтения современного общества, однако он связан не только с внутренними ощущениями, а с образованностью человека и понимаем об объекте.

А эстетический идеал – это исторически сложившиеся понимание и представление о совершенном, которое проявляется в искусстве и повседневной жизни. Идеал объединяет аспект действительности, образ и историю. Он также имеет четкую структуру сознания и событий каждого столетия, поэтому формирование эстетического вкуса у человека подразумевает исторически определенные каноны красоты. Эстетический идеал обращает общество на понимание окружающей реальности во времени и необходимость преобразования этой действительности в соответствии эстетического идеала.

Эстетический идеал может играть большую роль в развитии общества и страны. Проще говоря, когда человек следует какому-то определенному идеалу, то в любом случае действует исходя из интересов и на благо общества, группы людей и страны. В первую очередь человека учат исторически-сложившимся канонам и идеалам общества, а потом развивают представление о идеальном воплощении человека и общества, окружающей среде, соответственно эстетический идеал обладает мировозренческим смыслом. Следовательно, идеал выступает как цель, стимул для жизни человека и общества в целом.

Образованность человека дает возможность определять в своей жизни олицетворение эстетики и оценить через призму сложившихся категорий – уродливое или прекрасное, низменное или возвышенное. От уровня сформированности эстетического вкуса зависит способность человека оценить

окружающую его реальность через призму эстетических категорий. Эстетический вкус является важнейшим критерием профессионализма специалистов в области дизайна. Профессионализм проявляется себя в целостности значении создаваемого объекта, где достигается баланс и гармония между технической составляющей и эстетического решения.

Профессиональная деятельность дизайнера является художественно-проектной, которая определена двойной структурой ее характеристик и элементов. Эстетический вкус как основа единства двойного решения и средство поиска уравновешенного сочетания эстетичного и утилитарного. Только при сформированном и развитом эстетическом вкусе на основе полученных знаний создание объекта может быть эффективным и полезным обществу.

Стремление в дизайн-образовании развитие эстетического вкуса можно рассматривать как способность обучающегося к оценке и выбору элементов будущего дизайна на основе полученных знаний норм и правил, а также своих предпочтений. Эта способность является важным аспектом для студентов в развитии личных и профессиональных навыков для создания эффективно-привлекательных дизайн-проектов.

В современном мире человек живет в реальности, которая динамично развивается и меняется посредством технического дизайн-проектирования. Это определяет востребованность дизайнера в данный момент. Дизайн обеспечивает создание комфортной психологической среды для различных сфер жизни человека.

Проектная деятельность в сфере дизайна весьма разнопланова и имеет многогранный характер, в связи с этим проектная культура в форме дизайн-образования способна решать проблемы единения знаний из разных сфер деятельности общества. Образовательная среда в дизайне имеет методологию, позволяющую формировать разностороннюю личность и специалиста, который обладает междисциплинарным мышлением. Профессия дизайнера имеет не только профессиональную значимость, но и социальную.

Следовательно, эстетический вкус является основой в дизайн-образовании и профессиональном становлении человека. Эстетический вкус в дизайн-образовании помогает студентам развить свои личные навыки и способности как специалиста. Он способствует определению и оценке качества, привлекательности, индивидуального стиля, восприятию красоты и гармонии в дизайн-проекте. Стремление к развитию эстетический вкуса у студента является важным показателем личных качеств и готовности к реализации качественных проектов и служению на благо общества с учетом индивидуальных особенностей.

Дизайнер решает сложные задачи, ведь важно сделать не только красиво, потому что это субъективно, а стараться сделать что-то максимально эстетично в представлении общества при том, не теряя оригинальность. В современном мире самым главными потребностями человека являются потребности в комфорте и красоте, дизайнер способствует в реализации этих потребностей ведь дизайн связан с различными сферами жизни человека. Эстетический вкус

способствует совершенствованию культурной среды и повышению качества жизни, а также способствует сохранению исторических ценностей и продвижению культурных ценностей, поэтому в дизайн-образовании его формированию и развитию уделяют большое внимание.

Список литературы:

6. Борисов С. В. Эстетические ценности и эстетический вкус: теоретический аспект [Журнал]. – 2003. – С. 138-141

7. Урюпина А.Ю. Развитие эстетического вкуса будущих дизайнеров в информационной образовательной среде [Журнал]. – 2012. – С. 179-182.

8. Перевалова Т.В. Развитие эстетических качеств у студентов в воспитательной работе педагогического вуза [Журнал]. – 2017. – С. 1-3.

9. Грузков В.Н., Субботина С.А. Искусство как фактор развития эстетического вкуса [Журнал]. – 2012. – С. 1-5.

10. Каширина О.М. Некоторые аспекты формирования художественно-эстетического вкуса в учебно-профессиональной деятельности будущих специалистов в области дизайна костюма. [Журнал]. – Волгоград, 2011. – С. 149-154.

УДК 334, 338.2, 332, 004

ОПТИМИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА КАК УСЛОВИЕ ПЕРЕХОДА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Голубева О.С. (512-М1)
Доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: Предложена авторская классификации инструментов, используемых на этапах процесса документооборота в интеллектуальном производстве. Наибольшее применение в процессе документооборота имеет искусственный интеллект. На 1 месте по количеству передовых технологий в составе имеют цифровые платформы и социальные сети. Классификация позволяет оценить уровень внедрения интеллектуальных технологий в процесс документооборота на предприятии. Оптимизацию документооборота (для перехода к интеллектуальному производству) необходимо осуществлять для всех участников цепочки создания продукции.

Ключевые слова: документооборот, интеллектуальное производство, индустрия 4.0, коммуникация.

OPTIMIZATION OF DOCUMENT FLOW AS A CONDITION FOR THE TRANSITION TO INTELLIGENT MANUFACTURING

Olga Golubeva
Associated of professor ICT, Anna Starodubova
Department of Innovation in chemical technology

Abstract: The author proposes a classification of tools used at the stages of the workflow process in intelligent manufacturing. Artificial intelligence has the greatest application in the workflow process. Digital platforms, social networks are in 1st place in terms of the number of advanced technologies in composition. The classification allows the enterprise to assess the level of implementation of intelligent technologies in the workflow process. Document flow optimization (for the transition to intelligent manufacturing) must be carried out for all participants in the product chain.

Keywords: document flow, intelligent manufacturing, industry 4.0, communication.

Цель работы – изучение процесса документооборота в традиционном производстве и в интеллектуальном производстве. Задачи: определить отличия процесса документооборота в традиционном производстве от интеллектуального производства; отобрать внедренные инструменты для оптимизации документооборота в РФ и зарубежом на 2024 год; разработать классификацию инструментов используемых для оптимизации документооборота на этапах процесса документооборота в интеллектуальном производстве. Гипотеза исследования состоит в том, что, несмотря на широкую известность концепции «Индустрии 4.0» на 2024 год в РФ и зарубежом на предприятиях ограничено используются инструменты для оптимизации документооборота.

Актуальность темы исследования подтверждает проведенный литературный обзор. Бабкин А.В. дал определение термину «Интеллектуальное производство». Благодаря инструментам оптимизации осуществляется переход к интеллектуальному производству, которое функционирует за счет интеграции машин, людей и больших данных в рамках единой цифровой экосистемы [1]. Наличие в любых организация функции «Интеграции» подчеркивает И.К. Адизес. Она необходима для достижения организацией эффективности в долгосрочный период. Автор считает, что успех менеджмента можно измерить при помощи интеграции внешней и внутренней среды организации. В организациях необходимы лидеры с носителями функции «Интеграции» [2]. Бабкин А.В. и Михайлов П.А. раскрыли понятие и значение цифровых платформ, как одного из эффективных инструментов Индустрии 4.0/ 5.0 по оптимизации документооборота на предприятии [3]. Гурьяновым А.В. и др. предложены схемы организации документооборота функционирующим по правилам Индустрии 3.0 и Индустрии 4.0 (облачных вычислений и Интернета-вещей). Эти авторы считают, что большинство предприятий осуществляется в рамках подходов Индустрии 3.0 [4]. Kovaite K. и др. описали роль цифровых коммуникационных каналов связи в Индустрии 4.0 в процессе

совершенствования документооборота [5]. Заколдаевым Д.А. и др. рассмотрены все этапы жизненного цикла документации на предприятии Индустрии 4.0. Предприятиям Индустрии 4.0 нужны новые формы документации [6].

Исследование состояло из следующих 3 этапов. На I этапе исследования были определены отличия процесса документооборота в традиционном производстве от интеллектуального производства. Сравнение процесса документооборота проводилось на основе системного метода, метода описания процессов. На II этапе исследования предложены внедренные инструменты для оптимизации документооборота в РФ и зарубежом на 2024 г. Инструменты отбирались на основе метода бенчмаркинга. На III этапе исследования была разработана классификация инструментов для оптимизации документооборота в интеллектуальном производстве. Классификация была основана на методе группировки данных II этапа исследования.

На I этапе исследования были определены отличия процесса документооборота в традиционном производстве от интеллектуального производства. Сравнение процесса документооборота проводилось на основе системного метода, метода описания процессов. В табл.1 представлены этапы процесса документооборота в традиционном производстве. В интеллектуальном производстве присутствуют такое же количество этапов.

Таблица 1 – Процесс документооборота в традиционном производстве

Этап	Процесс
1	Прием (создание документов)
2	Предварительное рассмотрение
3	Регистрация документов
4	Автоматическая классификация документов и их данных
5	Принятие административного решения
6	Направление документов на исполнение
7	Контроль исполнения документов
8	Исполнение документов
9	Формирование дел
10	Использование документов в информационно-справочной работе
11	Определение срока хранения документов
12	Дальнейшее использование
13	Передача в архив
14	Уничтожение

На II этапе исследования рассмотрены внедренные инструменты для оптимизации документооборота на основе технологий Индустрии 4.0 в Российской Федерации и зарубежом на 2024 год. Инструменты отбирались на основе метода бенчмаркинга на основе данных [3], [5], [7]- [10].

На III этапе была разработана классификация инструментов для оптимизации документооборота в интеллектуальном производстве (рис.1).

Классификация была основана на методе группировки данных II этапа

исследования. На рис.1. «+» используется технология, «-» не используется технология.

В процессе документооборота в традиционном производстве выделяют 14 последовательных стадий. При переходе на интеллектуальное производство остается такое же количество стадий. Ручной труд заменяется передовыми технологиями Индустрии 4.0. А также меняется форма документов с физических носителей на цифровые. В исследовании найдено 16 примеров использования технологий Индустрии 4.0 как в РФ, так и зарубежом по состоянию на 2024 год. Среди 8 видов передовых технологий наибольшее применение в процессе документооборота имеет искусственный интеллект (10 вариантов использования). На 2 месте – большие данные (9 вариантов использования). На 3 месте – мобильность (8 вариантов использования). На 4 месте – роботы и безопасность (по 7 вариантов использования). Среди 16 инструментов документооборота на 1 месте по количеству передовых технологий Индустрии 4.0 в своем составе имеют цифровые платформы и социальные сети.

Большинство предприятий используют только системы электронного документооборота. Например, таких компаний как «1С», «СКБ-Контур» и т.д. Для перехода на интеллектуальное производство, этого количества применяемых инструментов для документооборота не достаточно.

Примеры	Передовые технологии							
	цифровой двойник	безопасность	искусственный интеллект	фотоника	мобильность	большие данные	интернет вещей	роботы
Блокчейн (хранение данных безопасно без привлечения 3 стороны для подтверждения подлинности)	-	+	-	-	-	-	-	-
ИИ (генерация и составление документов)	-	-	+	-	-	-	-	-
ИИ (распознавание и сканирование документов)	-	-	+	+	-	-	-	-
ИИ (автоматическая классификация документов и их данных)	-	-	+	-	-	-	-	-
облачное хранение и доступ к данным	-	-	-	-	+	-	-	-

Беспроводная связь (IO-Link Wireless и CoreTigo)	-	-	-	-	+	-	-	-
Федеративный поиск (позволяет находить данные и собирать их независимо от их первоначального месторасположения)	-	-	-	-	-	+	-	-
системы RPA (получать документы, извлекать данные, вносить в данные)	-	-	-	-	-	-	+	-
ПО «BPMS» (автоматизация бизнес-процессов при помощи RPA,ИИ, Большие данные, цифровой двойник процесса)	+	-	+	-	-	+	+	+
Цифровые платформы (ИИ, Большие данные, Блокчейн, RPA, BPMS, цифровые двойники процесса, профилей сотрудников)	+	+	+	-	-	+	+	+
Средства для коммуникации: Стримы в сети (аудио, видео)	-	+	+	-	+	+	-	+
Социальные сети	+	+	+	-	+	+	-	+
Месенджеры	-	+	+	-	+	+	-	+
Интернет блоги	-	+	+	-	+	+	-	+
Цифровые двойники онлайн профилей сотрудников	+	-	-	-	+	+	-	-
Электронная почта	-	+	+	-	+	+	-	+

Рис. 1. Инструменты для документооборота в Индустрии 4.0

Таким образом, подтвердилась гипотеза о том что, несмотря на широкую известность концепции «Индустрии 4.0» на 2024 г. на предприятиях ограничено

используют эти инструменты для оптимизации документооборота. Эффективным инструментом являются цифровые платформы, их применяют только крупные предприятия. Научная новизна исследования заключается в разработке авторской классификации инструментов для процесса документооборота в интеллектуальном производстве. Практическое применение данной классификации заключается в оценке уровня внедрения интеллектуальных технологий в процесс документооборота на любом предприятии. Перспективы дальнейших исследований по теме могут заключаться в изучении эффективности перехода к документообороту для интеллектуального производства. Оптимизацию документооборота для перехода к интеллектуальному производству необходимо искать способы массового распространения технологий, в сочетании с рациональным подходом для всех участников в цепочке создания продукции.

Список литературы:

1. Бабкин, А. В. Интеллектуальная киберсоциальная экосистема индустрии 5.0: понятие, сущность, модель / А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета, В. А. Плотников. // Экономическое возрождение России. – 2021. – № 4 (70). – С. 39-62.

2. Адизес, И. Интеграция: выжить и стать сильнее в кризисные времена / И. Адизес. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 55 с.

3. Бабкин, А. В. Цифровые платформы в экономике: понятие, сущность, классификация / А. В. Бабкин, П. А. Михайлов. // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 54 (1). – С. 25-36.

4. Организация электронного документооборота между проектным, производственным и эксплуатирующим предприятиями в условиях цифровой экономики Индустрии 4. 0 / А. В. Гурьянов, А. В. Шукалов, Д. А. Заколдаев [и др.].// Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2018. – № 1 (том 18). – С. 106-112.

5. Kovaite, K. Digital communication channels in Industry 4.0 implementation: the role of internal communication / K. Kovaite, P. Sumakaris, J. Stankeviciene. // Journal of Contemporary Management Issues. – 2020. – № 1 (25). – С. 171-191.

6. Utz, F. J. Industry 4.0: Advanced Communication as an Integral Pillar / F. J. Utz. // What is Industry 4.0&Advanced communication: [сайт]. – URL: https://www.coretigo.com/industry4-0/ (дата обращения: 19.01.2024).

7. Малак, Х. А. 11 трендов управления документами в 2023 г / Х. А. Малак. // ecm-journal: [сайт]. - URL: https://ecm-journal.ru/material/11_osnovnykh_trendov_upravlenija_dokumentami_v_2023_godu (дата обращения: 19.01.2024).

8. Обзор TOP-20 систем управления рабочими процессами компании (BPMS). //АЦТ: [сайт]. – URL: https://dia.ru/top20-bpms-2022 (дата обращения: 19.01.2024).

УДК 608, 338.2, 658.5

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

Зайцева Л.А. (512-М1.1)
Доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А.
Кафедра «Инноватики в химической технологии»

Аннотация: Предложена авторская классификация этапов эволюции методов инженерных решений. В процессе инженерного решения необходимо давать возможность вносить изменения разработчикам в алгоритм решения. Выявлено 13 концепций методов инженерных решений (С 1937 года и по 2024 год). Классификация позволяет выбрать и использовать более эффективные и результативные методы инженерных решений на предприятиях. Оптимизацию процесса инновационных инженерных решений необходимо осуществлять для перехода к использованию интеллектуальных систем.

Ключевые слова: инженерное решение, техническая система, проблемы, нестандартные задачи, неопределенность.

METHODS OF FORMATION OF INNOVATIVE ENGINEERING SOLUTIONS

Lyudmila Zaitseva
Associated of professor ICT, Anna Starodubova
Department of Innovation in chemical technology

Abstract: The author proposes a classification of the stages of the evolution of engineering solutions methods. During the engineering solution process, developers should be able to make changes to the solution algorithm. The scientific work revealed 13 concepts of engineering solutions methods (from 1937 to 2024). An enterprise can choose and use more effective and efficient methods of engineering solutions based on this classification. It is necessary to optimize the process of innovative engineering solutions for the transition to the use of intelligent systems.

Keywords: engineering solution, technical system, problems, non-standard tasks, uncertainty.

Цель работы – изучение процесса инженерного решения. Задачи: определить методы формирования инженерного решения в РФ и зарубежом; разработать классификацию эволюции методов инженерного решения. Гипотеза исследования состоит в том, что, несмотря на большое количество методов инженерного решения на предприятиях используются не оптимальные методы решения инженерных задач. Каждый по отдельности метод раскрывает не все

этапы процесса инженерного решения.

Актуальность темы исследования подтверждает проведенный литературный обзор. «Общая теория систем» представлена в работе К.Л. фон Берталанфи [1]. На основе отчетов «RAND Corporation» появился «Системный анализ» – одно из направления «Общей теории систем» [1]. «Системотехника» – направление, появившееся в СССР на основе «Системной инженерии» перевода работ H. Goode, R. E. Machol [2]. В статье Г.С. Альтшуллера и Р.Б. Шапиро «О психологии изобретательского творчества» был предложен первый вариант алгоритма решения творческих задач, который затем совершенствовался и дополнялся [3]. Д. Келли разработал учебную программу «Дизайн-мышление» для создания высокоэффективных решений, апробировав ее в компании «IDEO» [4]. Издана группа стандартов ISO 56000 «Инновационный менеджмент» состоящая из 8 стандартов на 2024 г. [5]. По мнению Fulbright R., ТРИЗ дает разработчикам возможность: проанализировать проблему, выйдя за рамки разрабатываемой программы; вносить изменения в требования способом, который ранее был невозможен. Также он считает, что превосходные решения реализуются, если разработчикам позволено участвовать в процессе внесения изменений в алгоритм решения [6]. И. Адизес рассматривает построение систем, в которых должны выполняться обязательно 4 функции для обеспечения эффективности и результативности (системы): производить, администрировать, осуществлять инновации, интегрировать [7].

Исследование состояло из следующих 2 этапов. На I этапе исследования были определены методы формирования инженерного решения в РФ и зарубежом. Отбор методов инженерного решения проводился на основе экспертной оценки (экспертами выступали ученые из списка литературы). На II этапе исследования была разработана классификация эволюции методов инженерного решения. Классификация была основана на методе группировки данных I этапа исследования.

На I этапе исследования были определены методы формирования инженерного решения в РФ и зарубежом (за период: с 1937 года по 2024 год). Поиск проводился на основе экспертного метода.

На II этапе была разработана классификация эволюции методов инженерного решения (табл.1).

Классификация была основана на методе группировки данных I этапа исследования.

Таким образом, подтвердилась гипотеза о том что, несмотря на большое количество методов инженерного решения на предприятиях используются не оптимальные методы решения инженерных задач. Каждый по отдельности метод инженерного решения раскрывает не все этапы процесса (эмпатия; фокусировка; генерация идей; выбор идеи; прототипирование; тест). На 1 месте по количеству полностью раскрытых этапов процесса решения – группа стандартов ISO 56000 «Инновационный менеджмент» (4 из 6 этапов). На 2 месте – ТРИЗ (3 из 6 этапов).

Отличие результатов данной работы с исследованиями других авторов

(Fulbright, R.), в использовании большого количества методов инженерного решения, сравнение их эффективности отдельно по каждому из 6 этапов процесса решения [6]. Среди 13 методов инженерного решения, только «Системотехника» рассматривает процесс инженерного решения без учета влияния команды проекта. Однако в методиках: ТРИЗ, «Синектика», «Системная инженерия», «Дизайн-мышление», «Форсайт», в стандарте ISO 56000 - подчеркивается важность коллективных способов генерации идей. По мнению, авторов для оптимальности процесса инженерного решения необходимо использовать тест И. Адизеса на проверку выполнения всех 4-х функций системы [7].

Научная новизна исследования заключается в разработке авторской классификации эволюции методов инженерных решений. Практическое применение данной классификации заключается в возможности оценки эффективности применяемых методов инженерных решений на предприятии. Перспективы дальнейших исследований по теме могут заключаться в изучении повышения эффективности и результативности методов инженерных решений для перехода к интеллектуальному производству.

Таблица 1- Эволюция методов инженерных решений

Этап развития	Название метода	Характеристика
I (1937 г)	Общая теория систем	Рассматривает открытые системы
II (1946 г.)	ТРИЗ (АРИЗ)	Рассматривает решение задач (технических и творческих), (стандартных и нестандартных), как систему (функции системы, через поиск противоречий системы, использует 9 экранов систем, законы развития технических систем по S-образной кривой), при помощи творческого подхода, на основе эмпатии и аналогии, создана интеллектуальная система на основе АРИЗ.
III (1948 г)	Системный анализ и системы поддержки принятия решений	Сложные проблемы, слабо структурированные проблемы
IV (1950 г.)	Теория принятия решений / Управление изменениями	Выбор путей решения проблем в условиях неопределенности
V (1952 г.)	«Синектика»	нестандартное решение проблем коллективом (специально разделенного на 2 группы: критиков и генераторов идей), при помощи методов «Аналогии» и «Эмпатии».
VI (1957 г.)	«Системная инженерия» в других странах, кроме СССР	Сложные высокоавтоматизированные системы, коллективные методы работы и рассматривают проблемы не только технического, но и организационно-управленческого характера
VII (1961 г.)	В СССР «Системотехника»	Сложные высокоавтоматизированные системы, рассматривают только проблемы технического характера
VIII (1965 г.)	Концепция «Жизненного цикла»	Техническая система имеет эволюционное развитие по S-образной кривой.
IX (1969 г.)	«Дизайн-мышление»	Решение инженерных и прочих задач, основывающееся на «Эмпатии» и творческом подходе
X (1984 г.)	ТОС (Теория ограничения систем)	Помогает выявлять ограничения (противоречия) и управлять ими, используя инструменты конвергентного мышления, синтеза и процессы мышления.
XI (1986 г.)	«Рациональный унифицированный процесс»	Спиральная методология для разработки продукта по концепции «Системной инженерии». Включает в себя также «Менеджмент качества», «Управление проектом», «Бизнес-анализ».
XII (1998 г.)	«Форсайт»	Сценарий развития технологий (на подобие 9 экранов систем АРИЗ)
XIII (2019 г.)	Группа стандартов ISO 56000 «Инновационный менеджмент»	Методика построена на методиках «Теории ограничения систем», ТРИЗ, RUP, «Дизайн-мышление»

Список литературы:

1. Губина, Н.В. Системный анализ / Н.В. Губина, А.И. Мухаметова. – Нижнекамск: НХТИ (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. – 44 с.

2. H. Good, R. Machol. System engineering: an introduction to the design of large-scale systems. – London: MCGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC, 1957. – 390 с.

3. Фонд Г.С. Альтшуллера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://altshuller.ru/, свободный.

4. Келли, Д., Келли, Т. Креативная уверенность. Как высвободить и реализовать свои творческие силы. / Д. Келли, Т. Келли. – Москва: Азбука Бизнес, 2015. – 190 с.

5. Международная организация по стандартизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https: // www.iso.org / ru/ committee/ 4587737.html, свободный.

6. Fulbright, R. Incorporating Innovation into Iterative Software Development Using the Inventive Problem Solving Methodology / R. Fulbright // International Journal of Innovation Science. – 2014. – № 5(4), С. 203-212.

7. Адизес, И. Интеграция: Выжить и стать сильнее в кризисные времена / И. Адизес. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 55 с.

УДК 004.4

ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Студент: Копырин Р.А.
Научный руководитель: доцент Гадельшина С.В.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: Эта статья исследует влияние данных на бизнес-стратегии ведущих компаний, акцентируя внимание на их роли в понимании рыночных тенденций и потребностей клиентов. Приводя примеры из практики Coca-Cola, она демонстрирует использование данных для целевой рекламы и инноваций с помощью ИИ. Освещаются также вопросы качества данных, этические соображения и сложности их интеграции в процесс принятия решений. Статья подчеркивает значимость данных для будущего стратегического планирования в бизнесе.

Ключевые слова: анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект, реклама, инновации, принятие решений

USING DATA TO IMPROVE STRATEGIC DECISIONS

Student: R.A. Kopyrin
Scientific adviser Associate Professor S.V. Gadelshina

Department of Innovation in Chemical Engineering

Abstract: This article explores the impact of data on business strategies of leading companies, focusing on their role in understanding market trends and customer needs. Illustrating with examples from Coca-Cola's practices, it demonstrates the use of data for targeted advertising and innovations through AI. The article also covers issues of data quality, ethical considerations, and the complexities of integrating data into decision-making processes. It emphasizes the importance of data for future strategic planning in business.

Keywords: data analysis, machine learning, artificial intelligence, advertising, innovation, decision-making.

В современном мире, где информационные технологии играют все более значительную роль, данные становятся ключевым ресурсом во многих сферах жизни, особенно в бизнесе. В этой динамичной среде, качественные и актуальные данные обретают особую значимость, становясь не просто инструментом для информирования, но и основой для стратегического планирования и принятия решений.

Цель данной статьи - рассмотреть направления применения данных в бизнесе на примере крупных компаний. Будет рассмотрено как данные помогают компаниям понимать и анализировать рыночные тенденции, потребности клиентов и внутреннюю эффективность, создавать новые инновационные продукты. Кроме того, будет рассмотрена обратная сторона использования данных - проблемы и вызовы, с которым сталкиваятся бизнес.

Данные помогают компаниям понять своё место на рынке. Например, анализ данных о продажах, рыночных долях и конкурентах может выявить потенциал для роста в новых сегментах рынка или необходимость переориентации на другие целевые аудитории. Так, Coca-Cola в 2016 году продвигала свою марку холодного чая Gold Peak, ориентируя рекламные объявления на людей на основе анализа их фото в социальных сетях. С помощью ML-алгоритмов распознавания изображений, компания определяла фотографии людей со стаканами, банками и бутылками, в которых находился продукт Coca-Cola или ее конкурентов. Выявив таким образом любителей чая, компания таргетировала на них рекламные объявления на 40 различных мобильных сайтах, включая популярные соцсети. В результате такой точечной рекламы конверсия продаж выросла более чем на 2%, что в 3-4 раза больше лучших показателей в FMCG-сектора. [1]

За последние несколько лет большое распространение получили генеративные нейронные сети. Это искусственный интеллект, с помощью которого можно создавать контент - изображения, музыку, тексты. [2] Этой технологией активно начинают пользоваться большие компании для создания новых продуктов. Например, Coca-Cola в 2023 выпустила лимитированную линейку газировки вкус для который создавался с использование искусственного интеллекта [3]. Кроме уникального вкуса, которым обладал

данные продукт, он стал отличным маркетинговым инструментом, который помог компании Coke занять лидирующие позиции и поддержал цифровую стратегию, которая привела к росту продаж и повышению популярности среди ключевых групп, таких как поколение Z. В 2023 году Coke вошла в десятку самых ценных мировых брендов по версии рейтинга BrandZ компании Kantar, впервые за последние семь лет оказавшись на первом месте. [4]

Сбор и анализ данных о поведении и предпочтениях клиентов позволяют компаниям эффективно адаптировать свои продукты и услуги. Например, Spotify собирает данные о музыкальных предпочтениях своих пользователей для создания персонализированных плейлистов и рекомендаций, улучшая тем самым пользовательский опыт и удержание клиентов.

Анализ рыночных и технологических данных может стимулировать инновации. Понимание последних тенденций в технологиях, например, в области искусственного интеллекта или устойчивого развития, может подсказать направления для разработки новых продуктов или улучшения существующих. Tesla использует собранные данные о работе своих электромобилей для улучшения продуктов и разработки новых технологий, таких как усовершенствованные системы автономного вождения.

Один из наиболее частых применений данных является их использования для построения прогнозных и рекомендательных моделей машинного обучения. Такие модели используются, например, в финансовом секторе, где на основе исторических данных и предсказывают стоимости компаний, в ритейле, где исторические данные по продаж позволяют строить сложные модели спроса и закупать и поставлять товар в необходимом количестве снижая издержки на утилизацию просроченного и невостребованного товара. Также такие модели используют в здравоохранении, используя большую базу пациентов, можно построить модель, которая будет давать рекомендации по лечению, прогнозировать вероятность успеха при лечении тем или иным методом. Например, Одна из новых технологий IBM - Watson, инструмент машинного обучения, который используется в больницах и медицинских центрах для получения рекомендаций по лечению различных видов рака. [5]

Несмотря, на то, что использования данных дает много возможностей, существует ряд сложностей, с которыми приходится столкнуться. К ним относятся - проблема качества данных, этические аспекты, дороговизна оборудования, сложность внедрения данных в процесс принятия решений.

Главной проблемой является поддержание высокого уровня точности и актуальности данных. Некорректные или устаревшие данные могут привести к ошибочным стратегическим решениям. Для предотвращения таких ситуаций необходимо регулярно обновлять и тщательно проверять информацию, а также использовать надежные методики для ее обработки.

Сбор и анализ больших массивов данных поднимает вопросы конфиденциальности и этики. Важно, чтобы компании строго следовали законодательным нормам и этическим стандартам, защищая личные данные клиентов и избегая их неправомерного использования.

Важным аспектом является эффективная интеграция данных в процесс принятия решений. Это требует не только сбора и анализа, но и грамотной интерпретации информации, что возможно при наличии квалифицированных специалистов и четкой коммуникационной политики в компании. Кроме того иногда выводы основанные на данных контр-интуитивных, поэтому топ менеджмент может не принимать их во внимание.

Современные технологии позволяют собирать гигантские массивы данных, но их анализ и обработка требуют значительных вычислительных ресурсов и специализированных инструментов. Выбор подходящих технологических решений для эффективной работы с данными становится ключевым заданием для многих организаций, которое часто сопровождается значительными тратами.

Современные данные предоставляют бесценную основу для понимания рынка, поведения потребителей и внутренних процессов, что необходимо для формирования обоснованных стратегических решений. Несмотря на их значимость, работа с данными сопряжена с рядом проблем, таких как обеспечение точности данных, управление этическими вопросами и интеграция данных в процесс принятия решений.

В недалеком будущем данные будут играть еще более значимую роль в стратегическом планировании, принятии решении и жизни людей. Развитие технологий анализа данных, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, открывает новые возможности для принятия более эффективных и точных решений.

Список литературы:

1. Rob Williams. Coca-Cola targets users based on photos they share on social media // Marketing Dive. - 2017. URL: https://www.marketingdive.com/news/coca-cola-targets-users-based-on-photos-they-share-on-social-media/442927 (дата обращения: 10.01.2024)
2. Генерируй это: возможности генеративных нейронных сетей для бизнеса // Nord Clan. - 2023. URL: https://nordclan.com/blog/generated-neural-network (дата обращения: 10.01.2024)
3. Coca-cola: официальный сайт. - URL: https://us.coca-cola.com/products/coke-creations/y3000-limited-edition-soda-zero-sugar (дата обращения: 10.01.2024)
4. Chris Kelly. Top 5 stories from Marketing Dive // Marketing Dive. - 2023. URL: https://www.marketingdive.com/trendline/top-five-stories-marketing-dive/371 (дата обращения: 10.01.2024)
5. Cordenne Brewster. 14 Companies Using Machine Learning // Trio. - 2021. URL: https://www.trio.dev/openai/resources/companies-using-machine-learning (дата обращения: 10.01.2024)

УДК 338.2, 658.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Мубаракова Д.М. (512-М1)
Доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А.
Кафедра «Инноватики в химической технологии»

Аннотация: Разработана авторская классификация факторов организации производства с учетом влияния передовых технологий. Максимальный уровень вариантов технологий возможных к использованию в организации производства у ИИ. Среди факторов организации производства, в которых возможно применить широкий спектр передовых технологий: организация рабочих мест; нормирование; создание комфортных условий и безопасности труда. На предприятиях совершенствование организации производства производится ограниченным количеством передовых технологий. Данная классификация может быть применена: для оценки использования передовых технологий в организации производства, как направления для импортозамещения.

Ключевые слова: передовые технологии, организация производства, нормирование, индустрия 4.0, индустрия 5.0.

IMPROVING THE ORGANIZATION OF PRODUCTION BASED ON SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACHIEVEMENTS

Dina Mubarakova
Associated of professor ICT, Anna Starodubova
Department of Innovation in chemical technology

Abstract: The author's classification of factors of production organization has been developed, taking into account the influence of advanced technologies. AI has the maximum level of technology options possible for use in the organization of production. Among the factors of production organization in which it is possible to apply a wide range of advanced technologies: organization of workplaces; rationing; creation of comfortable working conditions and safety. At enterprises, the improvement of the organization of production is carried out by a limited number of advanced technologies. This classification can be applied: to assess the use of advanced technologies in the organization of production, as a direction for import substitution.

Keywords: advanced technologies, production organization, rationing, industry 4.0, industry 5.0.

Необходимо изучать тему совершенствования организации производства

на основе цифровых технологий, так как это позволит: оптимизировать процессы, минимизировать издержки и потери времени, обеспечить безопасные и комфортные условия труда, повысить производительность труда. Цель работы – изучение факторов, связанных с достижением предприятиями совершенствования организации производства и влияния на них научно-технических достижений. Задачи: отобрать факторы, влияющие на организацию производства; разработать классификацию факторов, влияющих на организацию производства на основе последних научно-технических достижений в РФ и за рубежом. Гипотеза исследования: на предприятиях совершенствование организации производства производится ограниченным количеством передовых технологий. Каждая из этих технологий влияет в долгосрочной перспективе.

Актуальность темы исследования подтверждает проведенный литературный обзор. В.П. Пашуто делает акцент на совершенствовании организации производства через оптимизацию рабочих процессов, внедрение современных технологий. Автор рассмотрел систему факторов, которые связаны между собой и в равной мере влияют на организацию производство [1]. Б.М. Генкин выделил важность совершенствования организации производства, за счет: методов оптимизации производственных процессов, автоматизации, рационализации труда, а также автор отметил влияние организации производства на качество и эффективность труда [2]. Во Франции, в США, в Германии, в Японии популярным фактором совершенствования организации производства является нормирование. Системы микроэлементного нормирования основываются на максимальном снижении количества действий работника до элементарных и способствуют эффективному выполнению операций [3]. Пример применения метода микроэлементного нормирования на основе технологии «Maynard Operation Sequence Technique» описан ПАО «КАМАЗ». Благодаря этому на ПАО «КАМАЗ»: улучшено качество продукции, увеличена эффективность использования ресурсов, сокращены потери материалов [4]. Автоматизация нормирования труда на ПАО «АВТОВАЗ» осуществляется с помощью системы, состоящей из комплекса ПО для разработки нормативов времени и нормирования трудовых процессов [5]. В статьях, посвященных влиянию Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0 на совершенствование организации производства рассмотрено много теоретических аспектов, однако недостаточно методик и практических примеров [1]-[9].

Исследование состояло из следующих 2 этапов. На I этапе исследования предложены факторы, влияющие на организацию производства. Они отбирались на основе методики экспертной оценки [1]-[3]. На II этапе исследования была разработана классификация факторов, которая основана на методе группировки данных первого этапа исследования.

На I этапе исследования отобраны факторы, влияющие на организацию производства, на основе экспертной оценки В.П. Пашуто, В.М Генкина [1], [2]. Результаты I этапа исследования – 7 факторов организации производства, представлены в табл. 1. На II этапе исследования разработана классификация

факторов, влияющих на организацию производства на основе последних научно-технических достижений в РФ и за рубежом (в табл. 1). Группировка проводилась по критерию – передовые технологии на различных стадиях промышленного развития [5]- [9].

Таблица 1 – Классификация факторов, влияющих на организацию производства и их возможность использовать передовых технологий

Стадии промышленного развития	Научно-технические достижения	Факторы организации производства	
		планово возможное использование технологии	Фактическое применение технологии
Индустрия 4.0	Искусственный интеллект	Разделение и кооперация труда	используют
		Организация рабочих мест	не значительно используют
		Нормирование	не используют
		Развитие личности и создание благоприятного психологического климата в трудовом коллективе	не используют
		Организация материального и морального стимулирования труда	не значительно используют (IBM Talent & Transformation)
		Подбор, расстановка, переподготовка, повышение квалификации кадров	не значительно используют (Uber)
	Большие данные	Разделение и кооперация труда	используют
		Организация рабочих мест	используют
		Нормирование	используют
		Организация материального и морального стимулирования труда	используют
		Подбор, расстановка, переподготовка, повышение квалификации кадров	используют
	Робототехника	Нет возможности использовать	не используют
	Цифровой двойник	Организация рабочих мест	не значительно используют
		Нормирование	не используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	не значительно используют
		Подбор, расстановка, переподготовка, повышение квалификации кадров	не используют
	Безопасность	Организация рабочих мест	не значительно используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	не значительно используют
	Фотоника	Организация рабочих мест	не значительно используют
		Нормирование	не используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	не значительно используют
	Мобильность	Организация рабочих мест	используют
		Нормирование	не значительно используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	используют
		Подбор, расстановка, переподготовка, повышение квалификации кадров	используют
	Интернет вещей	Организация рабочих мест	не значительно используют

		Нормирование	не используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	используют
Индустрия 5.0	Бионика	Развитие личности и создание благоприятного психологического климата в трудовом коллективе	не используют
	Коботы	Нормирование	не используют
		Развитие личности и создание благоприятного психологического климата в трудовом коллективе	не используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	не значительно используют
		Подбор, расстановка, переподготовка, повышение квалификации кадров	не используют
	Устойчивое развитие	Развитие личности и создание благоприятного психологического климата в трудовом коллективе	не используют
		Создание комфортных условий и безопасности труда	не используют
		Организация материального и морального стимулирования труда	не используют

В настоящее время, в качестве технологий для совершенствования производства в РФ применяют: программное обеспечение для нормирования: систему «ADEM» отечественная разработка на базе разработки Китая, системы микроэлементного нормирования МТМ и Модапст (разработки США, Англии, Франции, Германии, Японии); устройство и ПО для нормирования: «REFA-CHRONOS» (Германия); цифровые осциллографы для нормирования (Китай, Япония) [9]. Все вышеуказанные технологии не относятся к Индустрии 4.0 или Индустрии 5.0. По результатам (табл. 1) видно, что по уровню вариантов возможных к использованию в организации производства, среди технологий Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0: на 1 месте – искусственный интеллект (затрагивает 6 факторов производства из 7 возможных), на 2 месте – большие данные (затрагивает 5 факторов производства), на 3 месте – цифровые двойники, мобильность, коботы (затрагивают 4 фактора производства). Среди технологий Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0 (11 видов) невозможно использовать в организации производства, лишь 1 вид – робототехнику.

Среди видов факторов организации производства, в которых возможно применить спектр технологий Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0: на 1 месте – организация рабочих мест; нормирование; создание комфортных условий и безопасности труда (по 7 видов технологий из 11 возможных видов на каждый фактор). На 2024 год (табл. 1) используются в организации производства на 100% от возможного потенциала только 1 вид из 11 видов технологий – большие данные. Не используются, но имеют потенциал к применению технологии: устойчивое развитие, бионика, робототехника. Необходимо развивать технические средства для всех факторов в рамках одной системы, так как будет выше синергетический эффект от совершенствования производства. Таким образом, подтвердилась выдвинутая авторами гипотеза о том, что на предприятиях совершенствование организации производства производится

ограниченным количеством технологий Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0.

Отличие полученных результатов от других авторов в том, что рассмотрено практическое применение совокупности передовых технологий в факторах организации производства. Научная новизна исследования заключается в разработке авторской классификации факторов организации производства с учетом влияния на них передовых технологий. Практическая значимость работы заключается в том, что предложенная классификация может быть применена: для оценки использования передовых технологий в организации производства на любом предприятии или региона, а также как направления для импортозамещения. Перспектива исследования заключается в необходимости популяризировать возможности применения передовых технологий для организации производства, это способствует выходу предприятий на новый уровень.

Список литературы:

1. Пашуто, В.П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии / В.П. Пашуто. – Москва: КНОРУС, 2023. - 318 с.

2. Генкин, Б.М. Организация, нормирование, оплата труда на промышленных предприятиях/ Б. М. Генкин. – Москва:ИНФРА-М, 2022. – 416 с.

3. Зарубежные системы микроэлементного нормирования. – Текст: электронный. – URL: https: // bstudy.net/766497/ekonomika/zarubezhnye_sistemy_mikroelementnogo_normirovaniya (дата обращения: 18.01.2024).

4. Новый двигатель КАМАЗА на микроэлементах. – Текст: электронный. – URL: https: // up-pro.ru/ library/ production_management/ normirovanie/ microelementnoe-normirovanie2 (дата обращения: 18.01.2024).

5. Щеколдин, В. А. Информационные технологии в нормировании труда: теория и практика использования. / В. А. Щеколдин, И. В. Богатырева, Л. А. Илюхина. // Экономика труда. – 2018. – № 5 (1). – С. 87-100.

6. Трегубова, Н. Д. Разделение труда, кооперация и новые типы экспертизы в условиях искусственной социальности (по материалам исследования российских и белорусских ИТ-организаций) / Н. Д. Трегубова. // Социология власти. – 2020. – № 1. - С. 120-154.

7. Бовыкина, Н.А., Хайдаров, А.Г. Разработка автоматизированной модели анализа социально-психологического климата трудового коллектива с использованием MS Power BI./ Н. А. Бовыкина, А. Г. Хайдаров // Экономический вектор. – 2022. – №1 (28). – С.115-119.

8. Schrieberg, E. Стоит ли внедрять ПО с искусственным интеллектом в системы оплаты труда? / E. Schrieberg. – Текст: электронный. – URL: https://edwvb.blogspot.com/2019/01/stoit-li-vnedryat-po-s-iskusstvennym-intellektom-v-sistemy-oplaty-truda.html (дата обращения: 18.01.2024).

9. Автоматизация рабочего места нормировщика. – Текст: электронный. – URL: https://adem.ru/solutions/automatization/ (дата обращения: 18.01.2024).

УДК 608, 338.2, 658.5

РОЛЬ РАЦИОНАЛИЗАТОРСТВА В ПОВЫШЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Платонова А.Д. (512-М1)
Доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А.
Кафедра «Инноватики в химической технологии»

Аннотация: Изучен процесс рационализаторства в Российской Федерации и за рубежом. Акцентируется внимание на рассмотрении необходимых этапов процесса рационализаторства на любом предприятии. Приведены примеры компаний, применяющих рационализаторство для повышения инновационной активности. Это исследование может быть полезным для организаций и предприятий, которые стремятся повысить свою инновационную активность и эффективность работы. Предложены методы и этапы, которые могут быть применены для успешной реализации рационализаторских проектов.

Ключевые слова: рационализаторство, инновационная активность, предприятия, эффективность, идея.

THE ROLE OF INNOVATION IN IMPROVING INNOVATIVE ACTIVITY OF ENTERPRISES

Platonova A.D. (512-M1)
Associated of professor ICT, Anna Starodubova
Department of Innovation in Chemical Technology

Abstract: The author conducts a study of the process of innovation in the Russian Federation and abroad. The author focuses on the consideration of the necessary stages of the innovation process in any enterprise and gives examples of companies that use innovation to increase innovation activity. This research can be useful for organizations and enterprises that seek to increase their innovation activity and work efficiency. It offers methods and stages that can be applied to the successful implementation of innovation projects.

Keywords: innovation, innovative activity, enterprises, efficiency, idea.

Изучение влияния работников на процесс разработки новых идей и продуктов, который приводит к увеличению, как прибыли отдельных предприятий, так и инновационного потенциала, становится все более важным.

Цель работы – изучение процесса рационализаторства в Российской Федерации и за рубежом.

Задачи исследования:

– рассмотреть эволюцию рационализаторства в Российской Федерации и

за рубежом на начало 2024 года;

– определить необходимые этапы процесса рационализаторства на любом предприятии, которые будут способствовать повышению инновационной активности;

– рассмотреть примеры действующих на 2024 года предприятий в Российской Федерации и за рубежом, применяющих рационализаторство для повышения инновационной активности.

Гипотеза исследования заключается в том, что на большинстве предприятий Российской Федерации широко распространено знание о термине «рационализаторство», поскольку прошло значительное количество лет с момента его введения. Однако не все предприятия обладают достаточными знаниями о методах эффективной организации процесса рационализаторства с целью стимулирования инновационной активности.

Актуальность выбранной темы исследования подтверждает проведенный литературный обзор.

В современном обществе все большее значение приобретает качество личности, связанное с рациональным подходом к жизни, что приводит к возникновению нового типа человека, который ориентируется на экономический успех, что по мнению Х. П. Мюллера, является следствием современного западного идеала человека, который стремится к рациональной организации своего образа жизни [1].

В связи с тенденциями развития и изменением современных общественных отношений, ставших результатом непрерывного процесса смены традиционных способов производства новыми, венгерский ученый Я. Шушански акцентирует внимание на основных аспектах процесса рационализации производства: рационализация является инновационной деятельностью; общей чертой всех методов рационализации является микроэкономический подход [2].

Анализ микроэкономического подхода и понимание важности «малозаметных» мелочей также упоминал в своих работах Э. Гайнеев. Основываясь на практическом опыте, он пришел к выводу, что рационализаторство лежит в основе повсеместно используемых технологий бережливого производства (lean production) [3].

Рационализаторство является примером активного применения инициатив и идей самих работников и предполагает наличие, как материального стимула, так и перспективы инновации производственного процесса. Также автором рассмотрен вопрос определения «экономического эффекта» от внедрения рационализаторских предложений [4].

Исследование состояло из следующих 3 этапов. На I этапе исследования предложена эволюция рационализаторства в РФ и за рубежом в хронологической последовательности на начало 2024 года. Этапы эволюции и их даты отбирались на основе метода экспертных оценок (по данным, представленным в списке литературы). На II этапе исследования были определены необходимые этапы процесса рационализаторства на любом

предприятии, которые должны способствовать повышению инновационной активности. Эти этапы определялись на основе метода системного метода, метода описания процессов. На III этапе исследования были отобраны предприятия в РФ и за рубежом, которые применяли рационализаторство для повышения инновационной активности. Выборка предприятий была основана на методе обследования статистических данных и изучения источников, представленных в списке литературы.

На первом этапе исследования хронологические события поделены на периоды, представленные в таблице 1 [5], [6], [7].

Таблица 1 – Эволюция рационализаторства в Российской Федерации и за рубежом в хронологической последовательности на начало 2024 года

1. Ранний период (19-20 век)
Появление отдельных конкретных идей и изобретений, направленных на улучшение производственных процессов. За рубежом в это время также появились первые организации, направленные на сбор и распространение рационализаторских предложений
2. Советский период (1920-1990 гг.)
Созданы первые рационализаторские организации, такие как Всесоюзное общество рационализаторов (ВОР), которые активно поддерживали и поощряли предложения и изобретения работников. За рубежом также развивались рационализаторские организации, такие как Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) в Японии.
3. Постсоветский период (после 1991 года).
Была создана новая ассоциация – Российское общество рационализаторов и изобретателей (РОРИ), которая продолжает стимулировать работников к поиску инновационных решений.
4. Современный период (2000-настоящее время)
Поддержкой и развитием рационализаторства занимается Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и Фонд поддержки инноваций. За рубежом также продолжается активное развитие рационализаторства, с появлением новых методов и подходов, таких как Lean-производство и Six Sigma.

На втором этапе исследования были определены этапы, способствующие повышению инновационной активности предприятий (таблица 2).

Таблица 2 – Этапы, способствующие повышению инновационной активности предприятий

1. Анализ текущего состояния:
Анализ текущих производственных процессов, технологий, использования ресурсов с целью выявления проблемных мест и потенциала для улучшения.
2. Формирование идей:
Активное участие в формировании идей по улучшению производственных процессов, оптимизации использования ресурсов.
3. Отбор и оценка идей
Перспективные идеи из списка предложений. Это может включать оценку потенциальной эффективности, стоимости внедрения и других факторов, которые

могут влиять на принятие решения.
4.Разработка и реализация
Выбранные идеи превращаются в конкретные проекты или предложения. Разрабатываются планы действий, определяются ресурсы и сроки выполнения задач. Затем проекты реализуются и внедряются на предприятии.
6. Оценка результатов:
Это позволяет определить, насколько успешно была реализована идея и какие выгоды она принесла предприятию. Оценка результатов также помогает выявить уроки и опыт, для будущих проектов.

На третьем этапе исследования были выбраны компании, которые активно используют рационализаторство с целью увеличения инновационной активности (таблица 3) [7], [8].

Таблица 3 – Примеры предприятий, применяющих рационализаторство для повышения инновационной активности

Предприятие	Краткое описание
Toyota	Используют принципы рационализаторства и непрерывного улучшения для оптимизации процессов производства, снижения издержек и повышения качества.
Siemens	Применяет рационализаторство в сферах энергетики, транспорта, автоматизации чтобы улучшить эффективность и стать более конкурентоспособными на мировом рынке
Amazon	Применяет рационализаторство в своих логистических операциях и цепях поставок. Они постоянно оптимизируют свои процессы, чтобы улучшить скорость доставки.
Boeing	Применяет рационализаторство в процессе проектирования и производства своих самолетов
ПАО «Газпром»	Внедряет новые технологии и методы для повышения эффективности добычи, транспортировки и использования газа
ПАО «Роснефть»	Стремится к повышению эффективности добычи и переработки нефти с помощью научных и технических инноваций
ПАО «АвтоВАЗ»	Внедряет инновационные технологии и методы для повышения качества и производительности производства автомобилей
ПАО «РЖД»	Внедряет новые технологии и методы, чтобы оптимизировать работу железнодорожной инфраструктуры и повысить качество обслуживания.

Существует еще множество компаний в различных отраслях, которые активно используют методы рационализаторства для повышения эффективности и инновационности своей деятельности.

Метод экспертных оценок позволил выделить этапы развития рационализаторства и определить их хронологическую последовательность. Системный метод и метод описания процессов помог выявить аспекты и факторы, которые способствуют повышению инновационной активности предприятия. Использование метода обследования статистических данных и

изучения источников позволило выбрать предприятия, которые являются примерами успешной реализации рационализаторства и могут служить вдохновением и образцом для других предприятий. Таким образом, подтвердилась выдвинутая авторами гипотеза о том, что большинство предприятий в РФ знакомы с термином «рационализаторство» из-за его длительной истории. Однако не все предприятия обладают достаточными знаниями о методах эффективной организации процесса рационализаторства для стимулирования инновационной активности. Настоящее исследование подтверждает результаты предшествующих исследований в данной области.

Научная новизна исследования заключается в предложении и описании автором процесса рационализаторства, подходящего для любого предприятия для повышения инновационной активности.

Список литературы:

1. Мюллер, Х.П. Рациональность, рационализация, рационализм. От Вебера к Бурдье? / Х.П. Мюллер // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2016. – Т. 19, № 1 (84). – С. 16-41.

2. Шушански, Я. Методология рационализации. / Я. Шушански. – Москва: Экономика, 1987. – 248 с.

3. Гайнеев, Э.Р. Рационализаторство для дидактики / Э.Р. Гайнеев // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2022. – № 4 (48). – С. 110 - 114.

4. Гимаева, Э.Х. Определение экономического эффекта рационализаторских предложений как стимулирование развития инновационной деятельности на промышленном предприятии / Э.Х. Гимаева // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, №12. – С. 3439 - 3450.

5. Изобретателям и рационализаторам: Сборник официальных материалов. – Москва: Профиздат,1976. – 175 с.

6. Гайнеев, Э.Р., Каташев, В.Г. Рационализаторство как качество личности: педагогическое понятие и дидактический принцип./ Э.Р. Гайнеев, В.Г. Каташев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2022. – № 1 (48). – С. 30-43.

7. Соснина, Т.Н. Использование отечественного и зарубежного опыта организации изобретательской и рационализаторской деятельности как фактор инновационного развития России / Т.Н. Соснина // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2017. – №12. – С. 530-532.

8. Азгальдов, Г.Г., Костин, А.В. Восемь шагов к инновационной экономике / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин // Инновации. – 2009. – №11. – С.34-50.

УДК 331.1

ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРАКТИКЕ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Магистрант: Пудова Д.Д.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Гадельшина С.В.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: В статье рассматривается методология «бережливого производства» как способа внедрения улучшений в работу учебных заведений. Описывается применение инструментов «бережливого производства» к административным процессам и академической деятельности на основе практического опыта Российских ВУЗов и продемонстрированы их положительные результаты внедрения.

Ключевые слова: бережливое производство, потери, опыт, управление, внедрение, инструменты.

LEAN MANUFACTURING TOOLS IN THE PRACTICE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Undergraduate student: Pudova D.D.
Scientific adviser PhD of Technical Sciences, Associate Professor Gadelshina S.V.
Department of Innovation in Chemical Technology

Abstract: The article discusses the methodology of "lean manufacturing" as a way to introduce improvements in the work of educational institutions. The application of lean manufacturing tools to administrative processes and academic activities based on the practical experience of Russian universities is described and their positive implementation results are demonstrated.

Key words: lean manufacturing, losses, experience, management, implementation, tools.

Философия «бережливого производства» уходит своими корнями в производственный сектор, но за последнее десятилетие оно распространилось за пределы производства и стало методологией совершенствования многих других сфер деятельности, стремящихся к повышению эффективности и ценности для потребителей. Образовательные учреждения также начинают внедрять бережливые практики для улучшения своих процессов на оперативном, административном и стратегическом уровнях.

Бережливое производство в образовании – это адаптация бережливого мышления к образованию, как в административной сфере (составление расписания, создание закупок, оформление командировочных листов, подача

табелей и т.д.), так и в академической деятельности (разработка курсов и преподавание, совершенствование рабочих программ). Бережливое производство приобретает все больший интерес в секторе образования как полезная организационная философия и набор административных инструментов. [1]

Главными противниками «бережливости» являются потери.

Потери – это любые действия, не приводящие к созданию ценности для потребителя (не улучшается качество оказания услуг, не ускоряется процесс закупки и т. д.).

С целью определения, предотвращения и минимизации потерь применяются инструменты бережливого производства. Самыми распространенными потерями в образовательных учреждениях являются:

— Дублирование выполняемых операций несколькими сотрудниками;

— Нечетко сформулированные и прописанные должностные инструкции,

— Использование устаревших баз данных, программных продуктов и неактуальной информация;

— Выполнение работ, не создающих ценности, подготовка бесполезных отчетов;

— Отсутствие эргономики рабочего места;

— Недочеты в данных, нечеткие требования руководства;

— Длительные сроки согласования и принятия решений;

— Чрезмерный документооборот, архивирование и хранение большого объема документации.

Успешный опыт внедрения бережливых технологий имеет Пятигорский медико-фармацевтический институт (ПМФИ). В 2018 г. были запущены такие проекты, как:

1. «Оптимизация деятельности факультета последипломного образования ПМФИ». В рамках данного проекта была внедрена система "Магеллан" для управления учебным процессом, что привело к оптимизации документооборота и сокращению трудозатрат в деканате на 70%. Кроме того, это позволило избежать необходимости почтовой доставки документов слушателей в деканат, исключить потери из-за неверного оформления документов и избежать их дублирования.

2. «Оптимизация работы административно-хозяйственного отдела». Внедрение системы электронного документооборота «1С-ЭДО» привела к сокращению времени, затрачиваемого на организацию государственных закупок по прямым договорам практически в три раза.

3. «Внедрение бережливых технологий в аптеке производственной ПМФИ». Применение инструментов бережливого производства в аптеке привело к обоснованной модернизации торгового оборудования и сокращению потерь в виде лишних процедур, ненужной транспортировки и ожидания, что отразилось в увеличении суммы среднего чека на 25 %.

Опыт Удмуртского государственного университета (УдГУ) в области

бережливого производства заключается в открытии практико-ориентированной магистерской программы «Экономика бережливого производства», включающей в себя подготовку научных работ и реализацию «первой волны» бережливых проектов, направленных на оптимизацию внутренних бюрократических процессов (сокращение сроков приема научно-педагогических работников на работу, оформления командировок, внедрение системы электронного документооборота и др.).

Руководством Майкопского государственного технологического университета (МГТУ) были определены семь основных направлений: наука, образование, информационно-коммуникационное пространство, региональная бизнес-среда, мультикультурная социальная среда, имущественный комплекс, организационно-управленческая сфера. По каждому из которых успешно реализуются внутренние бережливые проекты (например, улучшение процесса проверки письменных работ обучающихся на оригинальность на основе системы «Антиплагиат. Вуз»; упрощение процедур назначения студентам государственных социальных стипендий; оптимизация процесса заключения договоров на оказание платных образовательных услуг и другие). [2]

В Казанском национальном исследовательском технологическом университете только начинают применять элементы бережливого производства, так, например, в 2023 году в ВУЗе появились электронные ведомости и электронные рабочие программы, в дальнейшем планируется введение в эксплуатацию электронных рабочих книжек преподавателя.

В таблице 1 представлены основные направления использования бережливого производства в Российских университетах. [4]

Таблица 1 - Основные направления использования методологии бережливого производства в университетах России

Университет	Основные направления и сферы применения бережливого производства
Белгородский государственный институт искусств и культуры	Изменение работы приемной комиссии, автоматизация учебного процесса, библиотечная работа, управление исследовательской деятельностью, преподавание бережливых технологий в рамках студенческого самоуправления, оптимизация документооборота, работа столовой
Кемеровский государственный университет	Рационализация аудитов системы управления, работа приемной комиссии, оптимизация процессов в работе с персоналом, создание стандартов работы, совершенствование редакционно-издательского процесса, создание удобной навигации
Кировский государственный медицинский университет	Улучшение работы приемной комиссии, оптимизация работы персонала и получения пропусков, универсальное обслуживание оборудования и рационализация запасов в клинике, оптимизация рабочего процесса
Кубанский государственный медицинский университет	Оптимизация процессов получения студентами допуска к медицинской и фармацевтической деятельности, работы приемной комиссии, планирования диссертаций аспирантов, кадровой работы
Нижегородский государственный	Рационализация кадровых и вспомогательных процессов (например, оптимизация формирования образовательных карточек и

инженерно-экономический университет	приложений к диплому), совершенствование использования электронных информационно-образовательных систем
Приволжский исследовательский медицинский университет	Создание системы маршрутизации и навигации, автоматизация документооборота, оптимизация процессов медицинской, внедрение информационных технологий и мобильных сервисов для потребителей
Сибирский государственный медицинский университет	Оптимизация приемной кампании, работа библиотеки, регистрация на практику, рационализация процессов работы со студентами, выдача сертификатов, проекты в университетских клиниках, рабочее место 5С, рационализация документооборота

В открытых источниках информации результаты внедрения принципов и инструментов бережливого производства в учебных заведениях представлены укрупненно и фрагментарно. В связи с чем практический интерес представляет описание существующей и уже апробированной методики использования отдельных элементов бережливого управления на уровне кафедры университета.

На кафедре менеджмента и маркетинга Белгородского государственного национального исследовательского университета на данный момент внедрено в практику и успешно используется порядка 10 инструментов, однако особое внимание уделяется двум основным методам – 5С и канбан-доска, применение которых привело к повышению эффективности работы кафедры.

Система 5С – наиболее простой и эффективный метод, применяемый для организации и обслуживания рабочих пространств с целью повышения производительности, эффективности и безопасности на предприятии и в офисе. С точки зрения организации трудовой деятельности кафедра как структурное подразделение имеет много общего с офисом, в связи с чем применение общих принципов 5С даст положительный эффект.

Кафедрой менеджмента и маркетинга разработан подробный чек-лист проведения типовых мероприятий по подготовке подразделения к внедрению системы 5С.

Создание удобной и функциональной рабочей среды для сотрудника кафедры играет ключевую роль в обеспечении эффективной работы и рационального использования времени. Основная задача состоит в обеспечении качественного выполнения задач в установленные сроки с использованием современных технологий, оптимизации рабочего времени, применении эффективных методов труда и создании комфортных условий для поддержания работоспособности сотрудников на протяжении всего рабочего дня.

Канбан – еще один основополагающий инструмент бережливого производства, представляющий собой информационную систему, способствующую организации всех звеньев компании(отдела,подразделения) в единое целое. А также устанавливает связи между различными процессами и координирует поток создания ценности в соответствии с потребительским спросом.

Канбан-доска – это инструмент, который помогает оптимизировать процесс организации и визуализации задач, контролировать рабочую нагрузку и

оценивать эффективность деятельности сотрудников кафедры. [3]

Использование канбан-доски на кафедре позволяет:

- Выстроить связь между текущей работой и стратегическими целями развития кафедры;
- Визуализировать рабочие процессы для более наглядного представления и упрощения контроля за выполнением задач;
- Сфокусироваться на решении задач, а не только на их планировании;
- Равномерно распределить задачи среди сотрудников для повышения эффективности работы.

Кроме того, при осознанном подходе к использованию канбан-доски можно оздоровить климат внутри кафедры:

–оптимизировать распределение обязанностей и задач, учитывая индивидуальные предпочтения и способности сотрудников. Каждый сотрудник будет участвовать в решении задач, с которыми он справляется наиболее эффективно и которые приносят ему удовлетворение от достигнутых результатов.;

– избавиться от негативного влияния эффекта "социальной лени" (эффект Рингельмана), когда участники команды могут снижать свои усилия, под видом активности, в групповой работе.;

– использовать систему канбан для цифрового и визуального отслеживания процессов, что позволит выявить сотрудников, не интересующихся развитием кафедры и не принимающих участие в улучшении качества образовательного процесса.

С помощью многочисленных инструментов концепции бережливого производства возможно постепенно и безболезненно внедрить новую философию работы преподавателей и учебно-вспомогательного персонала кафедры. В данной статье был рассмотрен опыт внедрения инструментов бережливого управления в систему работы Российских университетов, а также было рассмотрено два базовых инструмента бережливого производства, с внедрения которых рекомендуется начинать введение в работу кафедры новой модели управления. Предполагается внедрение в регулярную практику работы кафедры инноватики в химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ» инструментов бережливого производства, опираясь на практический опыт коллег с других российских ВУЗов.

Список литературы:

1. Kozyrkov, R.V. Lean production mechanisms implementation in the higher educational establishment management system / R.V. Kozyrkov // Студентство. Наука. Іноземна мова: Збірник наукових праць студентів, аспірантів та молодих науковців. – 2018. – Т. 10, № 2. – С. 204-208.

2. Практика внедрения бережливых технологий в систему управления вузом: проектный подход // Cyberleninka.ru: сайт. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-vnedreniya-berezhlivyh-tehnologiy-v-sistemu-upravleniya-vuzom-proektnyy-podhod/viewer

3. Тхориков, Б.А. Инструменты бережливого управления кафедрой университета (lean production): система 5s, канбан / Б.А. Тхориков, В.М. Захаров // Научный результат. - 2019. - Т.5, №1.-С. 60-76.

4. Челомбитько А. Н. (2021). Бережливые технологии в управлении российскими университетами. Экономические и социальные тенденции устойчивого развития современного общества (ICEST-II 2021), том 116. Европейские труды по социальным и поведенческим наукам (стр. 2070-2077). Европейское издательство. https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.09.02.233

УДК 658.7

ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ЗАКУПОЧЫХ ПРОЦЕДУР

Магистр: Сапаров А.К.
Научный руководитель: доцент кафедры ИХТ Гадельшина С.В.
Кафедра «Инноватики в химической технологии»

Аннотация: Одним из самых оптимальных способов выбора контрагента на сегодняшний день является проведение конкурентной закупочной процедуры. Широкое использование их в качестве заключения договора и дальнейшей ее контрактации для совершения сделки с подрядчиком во многих крупных компаниях в том числе в химической и нефтехимической отрасли получила за счет структурированной методологии процесса выбора контрагента, контроля соблюдения закупочного процесса и получение эффектов, и обеспечение прозрачности закупки и процедуры выбора исполнителей работ/поставок и услуг.

Ключевые слова: контрагент, тендер, закупочный процесс, выбор подрядчика.

OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES IN THE FIELD OF PROCUREMENT PROCEDURES

Master student: Saparov A.K.
Scientific adviser Associate professor of the Department of ICT Gadelshina S.V.
Department of "Innovation in Chemical Technology"

Abstract: One of the most optimal ways to choose a vendor today is to conduct a competitive procurement procedure. Their widespread use as a conclusion of a contract and its further contracting for making a deal with a contractor in many large companies, including in the chemical and petrochemical industry, was due to the structured methodology of the vendor selection process, monitoring compliance with

the procurement process and obtaining effects, and ensuring transparency of procurement and the procedure for selecting contractors/ supplies and services.

Key words: vendor, tender, the procurement process, the choice of a contractor.

Под понятием конкурентная закупочная процедура или тендер подразумевается выбор поставщика (контрагента) на электронной торговой площадке предложившего наилучшее предложение и проходящий по всем требуемым критериям [1].

Возможность проведения разностоимостных сделок на электронной торговой площадке дает контрагентам простоту взаимодействия с организатором закупки, прозрачность проведения закупочной процедуры, понимание выдвигаемых условий для победы на старте.

В качестве условий или требуемых критериев для выбора подрядчика чаще всего имеется в виду ряд требований, такие как: полное соответствие техническому заданию на предмет выдвигаемых условий (готовность выполнения всего объема работ, которое включает техническое оснащение, требование к результатам работ, требования к оформлению и комплектованию документации, наличие всех необходимых лицензий, сертификатов для допуска организации или подрядной организации), прохождение технического аудита (если это применимо), опыт работы, финансовая и экономическая стабильность, благонадежность выбираемого контрагента.

Способы определения поставщиков бывают разными государственные: по законам № 44-ФЗ и № 223-ФЗ и коммерческие. Единственное отличие между этими двумя способами, то что государственные закупки строго регламентированы, а коммерческие частные организации регламентируют способ проведения выбора поставщика внутри компании их работу ограничивает только Гражданский кодекс и 135-ФЗ от 26.07.2006 «О защите конкуренции» [2]. Исходя из вышеизложенного можно сделать один вывод, что цель у них у всех одна выбрать контрагента, который обойдется дешевле всех и будет соответствовать необходимым условиям, поэтому мы будем говорить про сам закупочный процесс и возможность ее оптимизации.

Для легкого восприятия и понимания этого процесса ниже представлена иллюстрация (рис.1) с ориентировочной схемой проведения закупки: заказчик (сама компания или аффилированная компания) - отдел закупок (тендерный комитет) - экспертная группа (техническая и коммерческая комиссия) - конкурсная комиссия (директор/руководитель или имеющие право на согласование финального решения).

Несмотря на довольно простой процесс всплывает очень много нюансов как с одной стороны так и с другой. Ниже описаны часто встречающиеся проблемы/факторы влияющие на процесс закупки как со стороны компании, так и со стороны подрядчика.

Компания: увеличение внеплановых заявок, длительное формирование

экспертного заключения, недостаточная проработка рынка, отсутствие мониторинг системы.

Подрядчик: плохая проработка документов, фиктивность документов, безответственность и плохая подготовка к тендеру.

Ниже представлены возможные пути оптимизации/решения данной проблемы:

- Необходимо настроить процесс качественного планирования потребности, включая квартальную актуализацию плана с учетом специфики проектной деятельности и с закреплением ответственности за работниками предприятий/отделов.

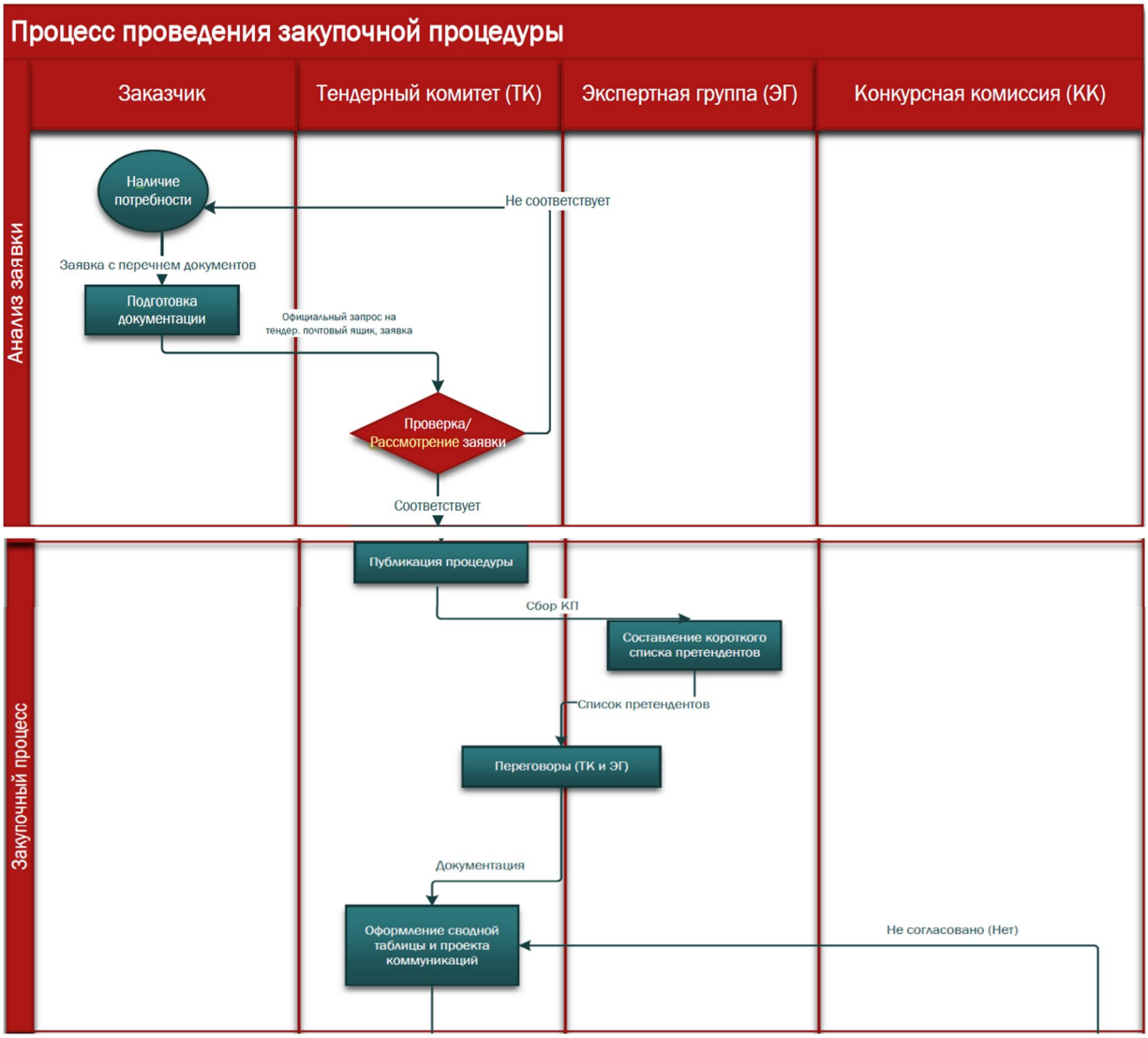


Рисунок 1 – Процесс проведения закупочной процедуры

- Настроить процесс качественной подготовки закупочной документации (со списком потенциальных контрагентов, которые оказывают или имеют возможность для оказания данной услуги/работы), в т.ч. путем стандартизации требований и критериев выбора контрагента по категориям закупок, пересмотреть компетенции экспертов.

- Уход от табличной системы ведения реестра процедур и переход на дашборды, для сбора необходимых данных в режиме реального времени.

- Создание необходимых инструкций или видеоматериалов для

корректной подачи документации. Созданий анонимных конференций с инструктажем по работе с площадкой.

- После уличения в ситуациях с подделыванием документов дальнейшее занесение недоброкачественных подрядчиков в черный список на долгосрочный период, штрафные санкции.

Отсюда можно сделать вывод, что снижение длительности выбора подрядчика, увеличение прозрачности тендера, клиентоориентированный подход к внешним и внутренним клиентам, внедрение NPS (индекс потребительской лояльности), цифровизация и автоматизация процессов, а также бизнес – ориентированный подход к закупке является приоритетной задачей для любой организации, так как является выгодным инструментом для развития бизнеса и экономики обеих сторон, но нужно понимать, что не каждая компания будет следовать рекомендациям не потому что это не выгодно или не нужно, а потому что это требует полной реструктуризации компании, четкой методологии, единомышленников, которая не просто внедряется, а планомерно достигается, что увы в нынешних реалиях краткосрочной выгоды не всегда достижимо.

Список литературы:

1. Контрактная система в сфере закупок: учебное пособие / [М. А. Королева, Е. С. Кондюкова, Л. В. Дайнеко, М. Ф. Власо- ва ; под ред. В. А. Ларионовой] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ураль-ский федеральный университет. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 164 с.: ил. – Библиогр.: с. 155–163. – 100 экз. – ISBN 978-5-7996-3026-3. –Текст: непосредственный.

2. Особенности тендеров коммерческих организаций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://zakupki.kontur.ru/site/articles/43919-osobennosti_tenderov_kommercheskix_organizacij?ysclid=lrweowspmb376362451 (дата обращения: 15.01.2024).

УДК 658

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ 5S В КАЧЕСТВЕ ПЕРВОГО ЭТАПА ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Терехина А.О. (512-М1)
Научный руководитель: к.п.н. доцент Исхакова Д.Д.
Кафедра инноватики в химической технологии

Аннотация: В статье представлена система 5S, внедрение которой способствует созданию эффективной рабочей среды. Приведены основные

преимущества использования системы 5S, включая возможности сокращения расходов и повышения безопасности трудовой среды.

Ключевые слова: бережливое производство, система 5S, ошибки внедрения, инструменты бережливого производства, организация труда

THE 5S SYSTEM AS THE FIRST STAGE OF IMPLEMENTING THE LEARN PRODUCTION CONCEPT

Terekhina A.O. (512-M1)
Scientific adviser PhD in Pedagogic sciences Associate Professor Iskhakova D.D.
Department of Innovation in Chemical Technology

Abstract: The article presents the 5S system, the implementation of which contributes to the creation of an effective work environment. The main advantages of using the 5S system are presented, including the possibilities of reducing costs and improving the safety of the work environment.

Keywords: learn production, 5S system, implementation errors, lean manufacturing tools, labor organization

Успех современных предприятий напрямую зависит от компетентной и эффективной организации труда. В условиях сильной конкуренции и повышенных требований со стороны потребителей компании вынуждены постоянно совершенствовать свои бизнес-процессы: сокращать расходы, повышать эффективность и качество продукции. Совершенствование бизнес-процессов повысит конкурентоспособность предприятия на рынке и устойчивость предприятия к экономическим кризисам и изменениям на рынке. Одно из наиболее популярных способов совершенствования бизнес-процессов – внедрение концепции «бережливого производства».

Бережливое производство – это система управления организацией и производственным предприятием, которая основывается на постоянном устранении всех видов издержек, а также повышении эффективности его деятельности и конкурентоспособности. [1]

Концепция подразумевает внедрение комплекса мероприятий и методов по всем направлениям деятельности для производства продукции в оптимальные сроки, с максимально низкими затратами, но соответствующего качества. [1]

Система 5S – это один из первых инструментов, который должна внедрить компания, начинающая свой путь к культуре бережливого производства.

Система 5S, как единая система, берет свое начало в Японии и создана с целью улучшения производственного процесса при помощи пяти взаимосвязанных процессов:

– сортируй. Деление всех функций производственного процесса (действий, решений и т. д.) на нужные и ненужные, и от последних избавляются;

– соблюдай порядок. Все средства труда находятся на своем месте. В этом случае не тратиться время на поиски необходимого оборудования, инструмента;

– содержи в чистоте. Рабочее место должно быть убранным, чистым и аккуратным. За выполнением этого этапа должны следить все сотрудники;

– стандартизируй. Наиболее важный этап в системе бережливого производства. Создаются необходимые положения, инструкции и другие регламентирующие документы;

– совершенствуй. Несмотря на установленные правила и нормы, работники должны постоянно совершенствоваться. Поощрение в развитие бережного производства может улучшить данную систему в целом. [1]

Со всей своей простотой и понятностью, все же существуют ошибки внедрения системы бережливого производства, наиболее выраженные из них:

– при организации рабочего пространства на третьем этапе не учитывают, что в производстве могут быть задействованы и те инструменты, механизмы, которые в данный момент отсутствуют (участвуют в другом технологическом процессе);

– при разделении функций производственного процесса (действий, инструментов, механизмов и т.д.) на нужное и ненужное, часто возникает и еще одна группа – возможное. Это действия (вещи, инструменты, документы, материалы), которые, могут понадобятся, потому что они были задействованы уже в этом процессе;

– при всей четко разработанной регламентирующей документации, работники не соблюдают нормы и правила, что сводит все усилия по внедрению данной системы к низкому уровню и многое другое.

Выделим основные мероприятия, возможные для устранения ошибок внедрения системы 5S на российских производственных предприятиях:

1) во внедрении системы должны быть заинтересованы не только участники производственного процесса, но и руководящий состав и менеджеры по внедрению;

2) доводить до сведения непосредственных участников процесса о результатах внедрения;

3) разработать систему поощрения для работников, активно участвующих во внедрении бережливого производства;

4) контролировать просвещение новых сотрудников предприятия, связанное с осуществлением системы 5С;

5) работник на предприятии, понимая то, что при такой организации его рабочее место будет более удобно и безопасно, станет стремиться к совершенствованию этой системы, проявляя инициативу и доводя ее до сотрудников и руководителей;

6) сотруднику или нескольким работникам, на которых возложили обязанность контролировать осуществление данного метода, следует со всей

ответственностью подойти к данному заданию, выявлять те проблемы, которые существенно снижают эффективность внедрения, а также доводить свой анализ до руководства, например, высылая результаты им на электронную почту. [1]

Исследования, направленные на оценку эффективности и результативности внедрения системы 5S на предприятиях России, для проведений которых были использованы различные методы сбора и анализа данных, включая опросы сотрудников, наблюдения за производственными процессами, сравнительный анализ до и после внедрения системы 5S, а также расчет экономических показателей, позволили обнаружить корреляцию между применением системы и различными аспектами деятельности предприятия, которые были преобразованы в цифровые показатели:

- повышение безопасности труда: уменьшение травматизма, снижение количества несчастных случаев, повышение общего уровня безопасности;
- увеличение производительности труда: повышение скорости производства/ выполнения задачи;
- улучшение качества: снижение количества брака/ошибок, повышение уровня удовлетворенности клиента/заказчика;
- экономические показатели: повышение прибыли, уменьшение времени цикла производства;
- инвестиционная окупаемость: период времени, за который затраты на внедрение системы 5S окупаются за счет улучшения вышеперечисленных показателей.

Эти цифровые показатели помогают оценить эффективность внедрения системы на предприятиях России. Также необходимо отметить, что в результате сравнения опыта использования системы 5S на предприятиях разных отраслей и масштабов, были выявлены общие тенденции и особенности применения данной методологии в различных условиях. Крупные предприятия часто имеют большой объем производства и многочисленные рабочие места, внедрение системы 5S на таких предприятиях часто сложный и требует значительного времени и ресурсов, а также тщательной организации и систематического подхода. Средние предприятия часто являются более гибкими и могут более быстро адаптироваться к новым методам работы: использование системы 5S на таких предприятиях требует меньше времени и ресурсов, чем на крупных предприятиях, но все равно потребует разработки и внедрения соответствующих процедур и политик. Процесс применения системы 5S на малых предприятиях более простой и быстрый, поскольку меньше ресурсов требуется для изменения рабочих мест и процессов.

Я попробовала применить данную систему у себя на работе, в офисе. Первым делом я отсортировала документы по разным лоткам и папкам. Те документы, которые мне нужны ежедневно находятся в «шаговой доступности», точнее все под рукой. Документы, которые необходимы редко я распределила по сферам (постановления, отчеты, целевые карты и т.д.). Ненужные документы я убираю в специальную коробку для макулатуры. Когда мне приходят новые

документы я также стараюсь их скорее отсортировать. У меня есть отдельный лоток для новых, неотсортированных документов.

У каждой вещи на моем столе есть свое место. Сразу же после использования я стараюсь их вернуть на место. Благодаря этому на моем столе прибрано и ничего не отвлекает от работы.

Большая часть рабочих процессов в организации, где я работаю, регламентирована. Все необходимые регламенты я храню у себя в столе, так я могу в любое время к ним обратиться.

В первое время, когда я только начинала применять данную систему, иногда мне было неудобно, казалось, что это очень непросто и занимает много времени, но довольно быстро я привыкла и сейчас приходиться только поддерживать систему и совершенствовать ее. Теперь на моем столе порядок, что действительно позволяет лучше сосредоточиться на поставленных задачах.

Резюмируя вышесказанное, успешное внедрение системы 5S на предприятии зависит от желания и понимания всех работников производственного процесса, выгоды, получаемой при ее внедрении. Использование системы поможет экономить время, пространство, увеличивать производительность, что приведет к повышению прибыли предприятия.

Список литературы:

1. Назипов, Ф.Н. Бережливое производство: проблемы внедрения и пути решения / Ф. Н. Назипов, С. И. Ермилов. – Молодой ученый, 2020. – № 5 (295). – С. 61-62.

2. Лазарева, А.А. Система 5S как первый шаг к бережливому производству / А.А. Лазарева. – Молодой ученый, 2019. – № 19 (257). – С. 149 – 150.

УДК 334, 338.2, 332, 004

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ АВТОСЕРВИСОВ В УСЛОВИЯХ УМНОГО ГОРОДА

Шагалеева Э.З. (512-М1)
Доцент кафедры ИХТ, Стародубова А.А.
Кафедра «Инноватики в химической технологии»

Аннотация: Предложена авторская классификация методики оценки уровня цифровой зрелости автосервисов, для оптимизации их работы в условиях умного города. В работе выделено 7 критериев цифровой зрелости автосервисов в умном городе. На 2024 год не весь потенциал использован для достижения автосервисами цифрового уровня зрелости, соответствующего критериям умного города. Численность действующих фирм в РФ в техническом обслуживании и ремонте транспортных средств достигает 6039 ед., что требует

повышения результативности и эффективности работы данных подразделений, например за счет использования мобильных приложений.

Ключевые слова: мобильное приложение, интеллектуальная транспортная система, автосервис, умный город.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS TO OPTIMIZE THE OPERATION OF CAR SERVICES IN A SMART CITY

Shagaleeva Enge (512-M1)
Associated of professor ICT, Anna Starodubova
Department of Innovation in chemical technology

Abstract: The authors propose a classification of the methodology for assessing the level of digital maturity of car services, to optimize their work in a smart city. The paper highlights 7 criteria for the digital maturity of car services in a smart city. By 2024, not all the potential has been used to achieve a digital maturity level for car services that meets the criteria of a smart city. The number of operating companies in the Russian Federation in the maintenance and repair of vehicles reaches 6039 units, which requires improving the efficiency and effectiveness of these departments, for example through the use of mobile applications.

Keywords: mobile application, intelligent transport system, car service, smart city.

По состоянию на 2024 год в РФ действует 6039 фирм, имеющих ОКВЭД 45.20 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» из них:

- ОКВЭД 45.20.1 «Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей и легких грузовых транспортных средств» – 3226 фирм;
- ОКВЭД 45.20.2 «Техническое обслуживание и ремонт прочих автотранспортных средств» – 1790 фирм;
- ОКВЭД 45.20.3 «Мойка автотранспортных средств» – 901 фирма;
- ОКВЭД 45.20.4 «Техническая помощь на дорогах и транспорте, неисправность автотранспортных средств к месту их ремонта т или стоянки» – 122 фирмы [1].

То есть, наличие большого количества транспортных средств, а также фирм по их обслуживанию требуют повышения результативности и эффективности, особенно в крупных городах. В качестве одного из инструментов решения этой проблемы является применение цифрового инструмента – мобильного приложения.

Цель работы – исследование возможностей мобильного приложения для оптимизации работы автосервисов в условиях умного города.

Задачи исследования:

- сравнить уровень цифровой зрелости автосервисов в системе умный

город в отличие от традиционного города;

- выявить отклонения в уровне цифровой зрелости автосервисов традиционного города в отличие от умного города на 2024 год;

- предложить мероприятия, связанные с разработкой мобильных приложений для устранения выявленных отклонений в работе автосервисов традиционного города в отличие от умного города.

Гипотеза исследования состоит в том, что в настоящее время у автосервисов использован не весь потенциал для достижения цифровой зрелости, чтобы соответствовать критериям умного города. Необходимо использовать синергетический эффект от разработки мобильных приложений для автосервисов.

Актуальность темы исследования подтверждает проведенный литературный обзор. Авторы Иванова С.А. и Карагулян Е.А., а так же Ильина И.Н. и Коно М. рассмотрели подходы к определению «умный город», а также раскрыты принципы работы рейтингов умных городов по всему миру [2], [3]. Пестриков, В.М. и др. описали принцип технологии разработки СПбГУСЭ – информационный комплекс, включающий электронную коммерцию автоматизированное рабочее место, информатизацию взаимодействия автосервиса с клиентами, первичную диагностику автомобиля [4]. Кузяшев А.Н. и др. раскрыли принципы работы и элементы интеллектуальной транспортной системы в умном городе [5].

Исследование состояло из следующих 3 этапов.

На I этапе исследования проведено сравнение на основе критериев уровня цифровой зрелости автосервисов в системе умный город в отличие от традиционного города.

На II этапе исследования были определены отклонения в уровне цифровой зрелости автосервисов традиционного города в отличие от умного города на 2024 год. Ниже приведена сравнительная оценка показателей цифровой зрелости автосервисов (табл.1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка цифровой зрелости автосервисов в традиционном городе и Умном городе

Критерии цифровой зрелости	Традиционный город	Умный город
Наличие инфраструктуры для обслуживания автомобилей с использованием цифровых технологий	Не учитывается критерий	Учитывается критерий
Использование интернета вещей для мониторинга состояния автомобилей	Не учитывается критерий	Учитывается критерий
Применение аналитики больших данных для оптимизации работы автосервиса	Не учитывается критерий	Учитывается критерий
Открытость данных и возможность их использования другими участниками рынка, прозрачность цен	Не учитывается критерий	Учитывается критерий
Интеграция с интеллектуально-	Не учитывается	Учитывается

транспортными системами	критерий	критерий
Персонал обновляет свои знания и навыки для работы с новыми технологиями	Не учитывается критерий	Учитывается критерий
Доступ к современной цифровой инфраструктуре и обеспечение работы на всех типах устройств	Не учитывается критерий	Учитывается критерий

В условиях умного города, автосервисы имеют более высокий уровень цифровой зрелости по сравнению с традиционными городами. Это проявляется в использовании технологий интернета вещей, аналитики больших данных, автоматизации процессов и других инновационных решений. Например, в умном городе могут использоваться сенсоры и датчики для мониторинга состояния автомобилей в реальном времени, что позволяет быстро реагировать на возникающие проблемы и предотвращать их. Также, благодаря интеграции различных информационных систем, автосервисы могут оптимизировать свою работу и сократить время обслуживания клиентов. В традиционных городах уровень цифровой зрелости может быть ниже, так как не все сервисы используют инновационные технологии и решения.

На III этапе исследования были предложены мероприятия, связанные с разработкой мобильных приложений в условиях умного города.

Первое мероприятие – анализ рынка мобильных приложений для автосервисов и определение наиболее популярных и успешных (при помощи SWOT-анализа).

Второе мероприятие – определение требований к новому мобильному приложению, которое будет оптимизировано для работы в системе Умный город.

Третье мероприятие – разработка прототипа мобильного приложения с использованием современных технологий и подходов к разработке (использование принципов Agile-разработки).

Четвертое мероприятие – интеграция с существующими информационными системами и сервисами для обеспечения эффективного взаимодействия с пользователями.

Пятое мероприятие – тестирование прототипа мобильного приложения и его доработка на основе обратной связи от пользователей. Например, при помощи, фокус-групп и проведения опросов среди потенциальных пользователей для выявления их потребностей и ожиданий от приложения.

Шестое мероприятие – анализ результатов тестирования и внесение необходимых изменений в функционал приложения.

Седьмое мероприятие – внедрение мобильного приложения в эксплуатацию и его поддержка на постоянной основе, обучение пользователей работе с приложением.

Восьмое мероприятие – мониторинг работы приложения и сбор статистики для определения его эффективности и возможности улучшения.

Девятое мероприятие – развитие и расширение функционала мобильного

приложения на основе анализа полученных данных и обратной связи от пользователей.

В результате проведенного исследования были выявлены возможности и преимущества использования мобильных приложений для оптимизации работы автосервисов в рамках концепции умного города. Сравнение двух типов городов показало, что автосервисы в Умном городе имеют более высокий уровень цифровой зрелости по сравнению с традиционным городом. То есть, необходимо использовать возможности Умного города для улучшения путем разработки и внедрения специализированных мобильных приложений.

Гипотеза о том, что не весь потенциал использован для достижения автосервисами цифрового уровня зрелости, соответствующего критериям умного города, подтвердилась. Разработка мобильных приложений может способствовать устранению этих отклонений и достижению синергетического эффекта в работе автосервисов. Это, в свою очередь, приведет к улучшению качества обслуживания, экономии ресурсов и повышению конкурентоспособности предприятий в сфере автоуслуг.

Таким образом, результаты данного исследования подтверждают актуальность и значимость разработки мобильных приложений для повышения эффективности работы автосервисов и их интеграции в концепцию умного города.

Список литературы:

1. List-org.-Сервис проверки контрагентов: [сайт]. – URL: https://www.list-org.com/ (дата обращения: 19.01.2024).

2. Иванова, С.А., Карагулян, Е.А. Умный город через призму рейтингов / С.А. Иванова, Е.А. Карагулян // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Том 11. – № 2. – С. 641-656.

3. Ильина, И.Н., Коно, М. Трансформация подходов к развитию «Умного города» /И.Н. Ильина, М. Коно. – Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. – 248 с.

4. Пестриков, В.М. Инновационные информационные технологии в автосервисе / В.М. Пестриков, А.В. Боровиков, Л.А. Голдобина // Инновации. – 2008. – №8. – С.104-106.

5. Кузяшев, А.Н., Черных, А.А. Концепция умного городского транспорта А.Н. Кузяшев, А.А. Черных // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – №12-2 (70). – С. 58-62.

УДК 621.793

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПАО «НИЖНЕКАМСКШИНА»

Аспирант: Саинчук А.В.
Кафедра логистики и управления

Аннотация: для выживания в рыночных условиях отечественные товаропроизводители должны производить то, что продается, расширять и обновлять товарный ассортимент, повышать качество выпускаемой продукции. Качество − определенная совокупность свойств продукции или услуги, потенциально или реально способных в той или иной мере удовлетворять требуемым потребностям при их использовании по назначению, включая утилизацию или уничтожение. Система качества ПАО «Нижнекамскшина» построена в соответствии с масштабами и спецификой деятельности. ПАО «Нижнекамскшина», входящее в состав шинного комплекса КАМА TYRES – крупнейшее предприятие шинной промышленности Российской Федерации, в числе лидеров среди производителей легковых и легкогрузовых шин в странах СНГ. В условиях финансово-экономической нестабильности предприятие сохранило свои лидирующие позиции по объему выпуска продукции.

Ключевые слова: система управления качеством, производство шин, стандарт, контроль, испытания, лаборатория, ПАО «Нижнекамскшина»

ORGANIZATION OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN PJSC «NIZHNEKAMSKSHHINA»

Post-graduate student Department of Logistics and Management Sainchuk A.V.

Abstract: To survive in market conditions, domestic producers must produce what is sold, expand and update the product range, and improve the quality of their products. Quality is a certain set of properties of a product or service that are potentially or realistically capable of meeting the required needs to some extent when used for their intended purpose, including disposal or destruction. The quality system of PJSC Nizhnekamskshina is built in accordance with the scale and specifics of its activities. PJSC Nizhnekamskshina, which is part of the KAMA TYRES tire complex, is the largest tire industry enterprise in the Russian Federation, among the leaders among manufacturers of passenger and light truck tires in the CIS countries. In conditions of financial and economic instability, the company has maintained its leading position in terms of output.

Key words: quality management system, tire production, standard, control, testing, laboratory, PJSC Nizhnekamskshina

В 2022 году коллективом предприятия ПАО «Нижнекамскшина» было выпущено 10,1 млн. шт. шин. В серийное производство введены 29 новых типоразмеров шин. Согласно постановлению Правительства № 982 от 1 декабря 2009 года автомобильная шина вошла в перечень объектов, подлежащих обязательной сертификации. Несмотря на столь позднюю актуализацию данного вопроса на законодательном уровне, ПАО «Нижнекамскшина» стабильно работает над повышением качества продукции. Предприятие имеет международный сертификат, который подтверждает, что система управления качеством в объединении соответствует международному стандарту качества ISO 9001:2015.

В статье используются следующие краткие обозначения: ОК – отдел качества, ОЛ – отдел логистики, НД – нормативная документация, ТД – техническая документация, ИЦ – испытательный центр, ИЛ – испытательная лаборатория, ЦВ – цех вулканизации.

Основополагающим стандартом, устанавливающим порядок организации работ при окончательном контроле и испытаниях готовой шинной продукции на ПАО «Нижнекамскшина» является СТП-65 «Окончательный контроль и испытания шинной продукции». Окончательный контроль и испытания проводятся для проверки соответствия готовой продукции требованиям, установленным в нормативной документации (ГОСТ 4754, ГОСТ 5513 ГОСТ 13298, ГОСТ 7463, ГОСТ Р 52899, ГОСТ 8430, ТУ, спецификации на шины), технической документации (ТД) на продукцию (включая ПТР, технологическая карта).

Готовая продукция подвергается следующим категориям испытаний:

а) приемо-сдаточным испытаниям,

б) периодическим испытаниям по НД,

в) периодическим испытаниям по ТД (другие испытания),

г) реквалификационным испытаниям по ТД (при наличии требований потребителя-автозавода).

Планирование и организацию проведения окончательного контроля и испытаний продукции осуществляет ОК с составлением Плана-графика отбора серийной продукции и проведения периодических, реквалификационных испытаний на соответствие требованиям НД и ТД в произвольной форме с учетом плана производства. Контроль выполнения Плана-графика осуществляет ОК. В случаях задержки проведения испытаний ИЦ уведомляет ОК. ОК с учетом рисков влияния на процессы производства и поставки шин эскалирует проблему на уровень заместителя директора по качеству. План-график направляется в ИЦ, 3021 ВП МО РФ (в случае поставок шин для МО). В случае проведения реквалификационных испытаний План-график направляется в ОИиОШ для заключения договоров на проведение испытаний сторонними организациями.

Требования к проведению испытаний (показатели, объем, периодичность и методики испытаний) устанавливаются в ТД, типовых программах испытаний. Разработка типовых программ испытаний осуществляется ОТиКД, ОИиОШ (для

реквалификационных испытаний) в соответствии с требованиями СТП-117 с учетом требований НД и потребителей-автозаводов, разработка ТД – в соответствии с СТП-123.

Требования к приемке шин согласовываются с автозаводом-потребителем (в спецификациях на шины, договорах поставки). При приемо-сдаточных испытаниях шины подвергаются сплошному и выборочному контролю.

1.Сплошной контроль. Специалист ЦОВП НМЗ не реже 1 раза в месяц снимает данные с ИО и передает ОК для размещения данных на сетевом ресурсе. Ответственный специалист 1 раз в год снимает результаты испытаний с сетевого ресурса на электронный носитель для дальнейшего архивирования. Ответственный специалист назначается ЦВ распоряжением по цеху.

2.Выборочный контроль. Планирование отбора продукции для выборочного контроля осуществляет ОК с учетом плана производства (текущий) (СТП-19) в журнале учета партий шин.

В случае отгрузки продукции для МО испытания проводятся в присутствии представителя 3021 ВП МО РФ. Протоколы испытаний оформляются в 3-х экземплярах и подписываются представителем 3021 ВП МО РФ. На повторные испытания отбор осуществляется по удвоенной выборке. Повторные испытания шин, поставляемых на комплектующие автозаводы, по которым отсутствуют требования к приемке по ГОСТ на шину (Форд, Фольксваген), не проводятся, действия предпринимаются согласно СТП-64. На повторные испытания отбор осуществляется по удвоенной выборке. Повторные испытания шин, поставляемых на комплектующие автозаводы, по которым отсутствуют требования к приемке по ГОСТ на шину (ф. Форд, Фольксваген), не проводятся, показатели переводятся в приемо-сдаточные испытания.

Испытания продукции в ИЛ ИЦ. Вся информация по отобранной продукции на испытания заносится ЦВ ПАО «Нижнекамскшина» в 1С: АС «Испытание шин». После проведения испытаний ИЛ ИЦ заносит результаты в 1С: АС «Испытание шин», оформляет протоколы испытаний по формам, установленным ИЛ, и направляет их в ОК для оформления заключения и анализа. При неудовлетворительных результатах испытаний ИЛ ИЦ немедленно в течение 1 рабочего дня информирует ОК. ОК доводит информацию до заместителя директора по качеству и других заинтересованных подразделений.

Испытания продукции в физико-механической лаборатории ИЦ. Продукция для испытаний в физико-механической лаборатории передается в ИЛ ИЦ для изготовления образцов с оформлением заказа в 1С: АС «Испытание шин». Заготовленные образцы продукции передаются в физико-механическую лабораторию ИЦ и регистрируются в журнале регистрации продукции, поступившей на испытания по форме, определенной физико-механической лаборатории ИЦ.

Результаты испытаний фиксируются в журналах регистрации результатов испытаний по формам, установленным физико-механической лаборатории ИЦ, и протоколах испытания шин. Протоколы испытаний шин направляются в ОК.

При неудовлетворительных результатах испытаний физико-механическая лаборатория ИЦ в течение одного рабочего дня информирует по телефону ОК. ОК доводит информацию до заместителя директора по качеству и других заинтересованных подразделений.

Испытания продукции в ЦВ ПАО «Нижнекамскшина». Результаты других испытаний – испытания по показателю «корректирующая масса для устранения динамического дисбаланса шины в каждой плоскости балансирования») оформляются ЦВ протоколом. Заключение о соответствии продукции по результатам испытаний, проведенных в ИЦ, оформляются ОК с указанием ФИО и подписи лица, выдавшего заключение. Заключения регистрируются удобным для предприятия способом: нанесение штампа в протоколах испытаний, оформление актов и др. Заключение по шинам, поставляемым в МО, оформляется в соответствии с ГОСТ РВ 15.307, И-ШК-08.

При получении отрицательных результатов:

а) первичного контроля – ОК организует повторные испытания продукции;

б) повторного контроля – ОК организует перевод продукции по показателям периодических испытаний в приемо-сдаточные в соответствии с НД. Заместитель директора по качеству несет ответственность за определение объемов испытаний по показателям в рамках приемо-сдаточных испытаний.

При получении положительных результатов испытаний на 3-х партиях подряд показатели переводятся в разряд периодических. Для шин с приемкой 3021 ВП МО повторные испытания проводятся с учетом требований ГОСТ РВ 15.307-2002 (п.7.15).

Список литературы:

1. Классификатор дефектов готовой продукции ПАО «Нижнекамскшина» – С. 13-89.

2. ГОСТ РВ 15.307-2002 «Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Испытания и приемка серийных изделий. Основные положения.» (п.7.15). – С.2-15.

3. ГОСТ РВ 15.307, И-ШК-08. – С. 2-35.

4. СТП-65 «Окончательный контроль и испытания шинной продукции». – С. 19-78.

УДК 331.103

РОЛЬ МОТИВАЦИИ В МЕЖФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КООРДИНАЦИИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА

Студентка: Кобилова К.З.
Научный руководитель: к.э.н., доцент Гарипова Г.Р.
Кафедра Логистики и управления ИУИ

Аннотация: Мотивация — это динамическая сила, движущая людей к их целям, влияющая на поведение и определяющая ход личных и профессиональных траекторий. По своей сути мотивация — это внутренний или внешний стимул, который побуждает, направляет и поддерживает поведение, направленное на достижение конкретных целей. Она включает в себя психологические процессы, которые побуждают людей начинать, поддерживать и прекращать деятельность.

Мотивация — это движущая сила личного развития и профессионального успеха. В профессиональной сфере мотивированные люди демонстрируют повышенную продуктивность, креативность и приверженность делу, способствуя успеху организации. Управление личностью включает в себя целенаправленные и стратегические усилия по пониманию, развитию и использованию индивидуальных характеристик, черт и моделей поведения для эффективной координации трудовой деятельности персонала.

Ключевые слова: мотивация, личность, трудовая деятельность, координация.

THE ROLE OF MOTIVATION IN THE INTERFUNCTIONAL COORDINATION OF STAFF WORK ACTIVITIES

Student: Kobilova K.Z.
Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Garipova G.R.
Department of Logistics and Management IUI

Abstract: Motivation is a dynamic force that drives people towards their goals, influences behavior and determines the course of personal and professional trajectories. At its core, motivation is an internal or external stimulus that motivates, directs and supports behavior aimed at achieving specific goals. It includes psychological processes that encourage people to start, maintain, and stop activities.

Motivation is the driving force of personal development and professional success. In the professional field, motivated people demonstrate increased productivity, creativity and commitment, contributing to the success of the organization. Personality management includes focused and strategic efforts to

understand, develop and use individual characteristics, traits and behaviors to effectively coordinate the work of staff.

Keywords: motivation, personality, work activity, coordination.

Мотивация как психологический конструкт формирует теоретический фундамент, на который опирается динамика человеческого поведения и управление личностью. Эта глава посвящена теоретическим основам мотивации, в ней рассматриваются такие ключевые концепции, как иерархия потребностей Маслоу и двухфакторная теория Герцберга. Кроме того, в ней исследуется сложная связь между мотивацией и управлением личностью, разъясняется, как глубокое понимание мотивационных теорий способствует разработке эффективных стратегий управления различными личностями.

Иерархия потребностей Абрахама Маслоу - это основополагающая теория, которая представляет человеческие потребности в виде иерархической структуры, начиная с базовых физиологических потребностей и заканчивая психологическими потребностями более высокого порядка. В основе лежат физиологические потребности, затем следуют безопасность, социальная принадлежность, чувство собственного достоинства и кульминация - самоактуализация. Маслоу утверждал, что по мере удовлетворения потребностей низшего уровня у людей появляется мотивация к удовлетворению потребностей высшего уровня.

Понимание иерархии Маслоу позволяет понять тонкости индивидуальной мотивации. Согласно этой теории, людьми движет иерархия потребностей, каждый уровень которой влияет на поведение и стремления. Управление личностью, основанное на концепции Маслоу, включает в себя распознавание того, какое место занимают люди в этой иерархии, и разработку стратегий, направленных на удовлетворение их конкретных мотивационных потребностей.

Двухфакторная теория Фредерика Герцберга различает гигиенические факторы и мотиваторы. Гигиенические факторы, такие как зарплата и условия труда, предотвращают неудовлетворенность, но не мотивируют. Мотиваторы, включающие в себя такие аспекты, как достижения и признание, оказывают непосредственное влияние на удовлетворенность работой и индивидуальную мотивацию.

Двухфакторная теория Герцберга подчеркивает важность внутренних мотиваторов в обеспечении устойчивой производительности. Стратегии управления личностью, основанные на этой теории, направлены на создание рабочей среды, которая не только устраняет внешние факторы, предотвращающие неудовлетворенность, но и включает в себя элементы, способствующие подлинной мотивации и удовлетворенности работой.

Связь между мотивацией и управлением личностью проявляется в необходимости адаптации стратегий в зависимости от мотивационных профилей. Люди, мотивированные на достижения, могут преуспевать в среде, ориентированной на достижение целей, в то время как те, кем движут

социальные потребности, могут извлечь пользу из совместных инициатив. Признание этих нюансов позволяет адаптировать подходы к руководству, стили общения и стратегии разрешения конфликтов.

Материальные вознаграждения, включающие в себя финансовые стимулы, продвижение по службе и материальные блага, служат мощными внешними мотиваторами. Эти конкретные подкрепления обеспечивают людям прямое признание и высокую оценку их вклада, связывая работу с ощутимыми результатами [1].

Привязка стимулов к показателям эффективности устанавливает четкую взаимосвязь между индивидуальными усилиями и целями организации. Стимулирование, основанное на результатах, создает атмосферу, ориентированную на результат, мотивируя людей стремиться к совершенству и согласовывать свой вклад с общими целями.

Стимулы не обязательно должны быть исключительно финансовыми. Немонетарные стимулы, такие как гибкий график работы, возможности профессионального развития или программы признания, удовлетворяют более широкий спектр индивидуальных потребностей, способствуя целостному подходу к мотивации.

Признание индивидуальных достижений, будь то официальные награды, публичное признание или личные похвалы, служит мощным мотиватором [2]. Признание достижений не только подкрепляет позитивное поведение, но и способствует формированию чувства гордости и принадлежности к организационному или образовательному сообществу [3].

Обратная связь, если она осуществляется конструктивно, способствует повышению мотивации, поскольку дает людям представление об их сильных сторонах и областях, требующих улучшения. Конструктивная обратная связь служит катализатором личностного и профессионального роста, способствуя формированию культуры непрерывного обучения и развития.

Плановые обзоры результатов работы обеспечивают структурированную платформу для признания достижений, решения проблем и постановки целей на будущее. Такие обзоры способствуют прозрачности, открытому общению и общему пониманию ожиданий, повышая мотивацию к трудовой деятельности.

Индивидуальные подходы в мотивации и управлении личностью предполагают адаптацию стратегий к уникальным характеристикам и потребностям каждого человека. Использование личностных оценок, таких как Индикатор типа Майерс-Бриггс (MBTI) или Большая пятерка личностных черт, позволяет получить ценную информацию об индивидуальных предпочтениях, сильных сторонах и областях, требующих развития. Признание разнообразия личностей в группе закладывает основу для индивидуальных стратегий мотивации.

Признание и использование внутренних мотиваций позволяет согласовывать мотивационные стратегии с внутренними побуждениями людей. Понимание того, что лично вдохновляет каждого человека, будь то чувство

цели, достижения или автономии, позволяет применять индивидуальные подходы, которые находят отклик на более глубоком уровне.

Разные личности по-разному реагируют на мотивационные стимулы. Индивидуальные подходы, учитывающие различные предпочтения, обеспечивают всеохватность и эффективность. Например, конкурентоспособный человек может стремиться к решению сложных задач, в то время как человек, ориентированный на сотрудничество, может найти мотивацию в командных достижениях [4].

Внедрение гибких структур стимулирования позволяет учитывать различные предпочтения в группе. Предложение разнообразных стимулов, как денежных, так и неденежных, позволяет людям выбирать вознаграждение, соответствующее их личным мотивам, что способствует более инклюзивной стратегии мотивации.

В то время как индивидуальное признание имеет решающее значение, не следует упускать из виду динамику группового признания. Выделение коллективных достижений способствует формированию чувства единства и общей цели в группе. Баланс между индивидуальным и групповым признанием способствует формированию всестороннего мотивационного подхода.

Создание культуры открытого общения позволяет людям выражать свои мотивационные потребности. Регулярные сессии обратной связи или форумы для обмена идеями позволяют получить ценную информацию об эволюции мотивации в группе, способствуя адаптивному и чуткому руководству.

Применяя индивидуализированные подходы к мотивации и управлению личностью, организация может создать среду, в которой уважают уникальность каждого человека. При этом признание и уважение различных личностей и мотиваций приводит к более эффективным стратегиям, которые вдохновляют и расширяют возможности отдельных людей в коллективе.

Список литературы:

1. Гербер В.Х. Специфика исследований мотивации персонала // Актуальные вопросы экономических наук. 2015. № 47. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-issledovaniy-motivatsii-personala (дата обращения: 24.12.2023)

2. Гордеева Т.О. Психология мотивации достижения/ Т.О. Гордеева. - М.: Смысл; Издательский центр «Академия», 2016. - 336с.

3. Злывко О.В. Специфика мотивации персонала в современных условиях // Фундаментальные исследования. 2019. № 3. С. 60-62. URL: https://fundamental-research.ru/ru/article/ view?id=2244 (дата обращения: 24.12.2023).

4. Иванников В.А. Психологические механизмы волевой регуляции [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ В.А. Иванников. - 3-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Спб.: Питер, 2016. - 208с.

УДК 31

МАНИПУЛЯЦИЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ПРИМЕРЕ МОЛОДЕЖНОГО БЛОГИНГА

Студент: Султанова Г.Р. (3211-224)
Научный руководитель: д.т.н. профессор Сергеева З.Х.
Кафедра государственного управления и социологии.

Аннотация: в условиях распространения сети Интернет в современном обществе, увеличиваются способы и возможности манипуляций людьми посредством социальных сетей и масс-медиа. В условиях нынешней серьезной рыночной конкуренции технологии манипуляций и изучение желаний потребителя становятся важным инструментом в процессе ведения продаж различных продуктов. Многие популярные бренды и компании пользуются тем, что среднестатистический потребитель привык делать неосознанные и импульсивные покупки, ведясь на яркую картинку или кричащий лозунг о пользе товара или услуги. В большинстве случаев качество этих самых товаров и услуг не соответствует его завышенной в большинстве случаях цене, но население стран СНГ и всего мира продолжает потреблять их, ведясь на манипулятивные уловки маркетологов, на услуги которых тратятся большие деньги компании, ежедневно борющихся за внимание потребителей. Целью этой работы является раскрытие технологий манипуляций, применяемые масс-медиа в продвижении бьюти-продуктов. В процессе исследования будут изучаться ряд известных личностей из стран СНГ, продвигающих свою продукцию в социальных сетях, используя психологические и маркетинговые уловки, так сильно притягивающие современного потребителя.

Ключевые слова: социальная сеть, массовое сознание, манипуляция, инфлюенсер, реклама.

MANIPULATION IN A VIRTUAL ENVIRONMENT USING THE EXAMPLE OF YOUTH BLOGGING

Student: G.R. Sultanova (3211-224)
Scientific supervisor, Doctor of Technical Sciences, Professor Sergeeva Z.H.
Department of Public Administration and Sociology

Abstract: In the context of the spread of the Internet in modern society, the ways and possibilities of manipulating people through social networks and mass media are increasing. In the conditions of the current serious market competition, manipulation technologies and the study of consumer desires are becoming an important tool in the process of conducting sales of various products. Many popular brands and companies take advantage of the fact that the average consumer is used to making unconscious and impulsive purchases, being led by a bright picture or a

screaming slogan about the benefits of a product or service. In most cases, the quality of these same goods and services does not correspond to its inflated price in most cases, but the population of the CIS countries and the whole world continues to consume them, being led by manipulative tricks of marketers, for whose services a lot of money is spent by companies fighting for the attention of consumers every day. The purpose of this work is to reveal the manipulation technologies used by the mass media in the promotion of beauty products. In the course of the research, a number of well-known personalities from the CIS countries will be studied, promoting their products on social networks using psychological and marketing tricks that attract the modern consumer so much.

Keywords: social network, mass consciousness, manipulation, influencer, advertising.

Введение: В настоящее время масс-медиа заняли прочное место в повседневной жизни современного общества. Главными источниками новостей о событиях в нашей стране служат телевидение (42%, 11-19% среди молодежи), социальные сети и блоги в интернете (21%, 35-45% среди молодежи), новостные, аналитические и официальные сайты в интернете (20%), разговоры с людьми (5%) и т.д.

Среди российской аудитории социальных сетей и мессенджеров почти каждый третий (29%) тратит на них более трех часов в день (72% среди 18-24-летних), 16% — от двух до трех часов, 25% — один-два часа в день, 19% — полчаса, а 9% — менее получаса [3, URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/mediapotreblenie-i-aktivnost-v-internete] (дата обращения: 07.10.2021).

Исходя из этого, можно утверждать, что масс-медиа занимают большую часть жизни современных людей. Каждый день люди следят за актуальными новостями и узнают много нового не только из общественно-политической и эконмической жизни страны, но и черпают информацию из мира моды, красоты и стиля.

Манипуляция в виртуальной среде на примере молодежного блогинга.

Профессия видеоблогера сейчас считается не только высокооплачиваемой, но и довольно уважаемой. Об этом говорят результаты исследования компании Romir Influence Ranking. Согласно этому исследованию, блогеры продолжают активно завоевывать доверие наших соотечественников. Так, россияне выразили доверие Алексею Пивоварову (30 место), Анастасии Ивлеевой (33 место), Иде Галич (40 место), Илье Варламову (41 место), Алишеру Моргенштерну (47 место), Егору Криду (52 места), Антону Птушкину (56 место), Андрею Караулову (59 место), Евгению Баженову, более известному как BadComedian (71 место), Лизе Миллер (77 место), Алексею Щербакову (84 место), Ильдару Сибгатуллину, более известному как Ильдар Авто-подбор (89 место), Гоар Аветисян (90 место) и Карине Кросс (100 место). [1, URL:

https://romir.ru/studies/romir-influence-ranking-rossiyane-stali-bolshe-doveryat-blogeram] (дата обращения: 12.12.2021).

Имея такой рейтинг доверия, видеоблогерам довольно легко предлагать для потребления тот товар, продажа которого будет для них выгодна. В интернете невероятное множество товаров и услуг, особенно много их в beauty-сфере, популярной среди женщин любых возрастов. Блогеры продают различные курсы, товары для красоты и здоровья, открывают косметические салоны и т.д. Эффективность продаж этих товаров и услуг часто зависит от умения манипулировать сознанием аудитории.

Г.Шиллер считает, что "успех манипуляциями гарантирован, когда манипулируемый верит, что все происходящее естественно и неизбежно. Для манипуляции требуется фальшивая действительность, в которой ее присутствие не будет ощущаться" [8, С. 27-28].

Все приемы манипуляции строятся на отвлечении внимания объекта от основной цели, которой предполагает достичь субъект. То есть манипуляция предполагает некий внешний стимул, фиксирующий внимание объекта, и стимул скрытый, побуждающий объект к действию, которое сам бы он не совершил, но которое по какой-то причине необходимо субъекту. Дешифровка скрытого стимула лишает манипуляции смысла.

В своей книге "Манипулируемый человек"(1964) Г.Франке дает такое определение: "Под манипулированием в большинстве случаев следует понимать психическое воздействие, которое производится тайно, а, следовательно, и в ущерб тем лицам, на которых оно направлено". [5, С.7]

В современных реалиях инфлюенсеры (лидеры мнения в онлайн-пространстве) работают благодаря развитию социальных сетей. Социальные сети - это интерактивный многопользовательский веб-сайт, контент которого наполняется самими участниками сети. Сайт представляет собой автоматизированную социальную среду, позволяющую общаться группе пользователей, объединенных общим интересом. [7, URL: http:// www.compress.ru/article.aspx?id=16723&iid=776] (дата обращения : 07.12.2021).

Помимо общения социальные сети включают в себя развлекательный контент, обмен ресурсами между пользователями, возможность для купли-продажи товаров и услуг. Согласно социологическому опросу большинство россиян пользуются различными социальными сетями и мессенджерами: WhatsApp (70%, чаще в возрасте 25-44 лет — 77%), «ВКонтакте» (50%, чаще молодежь 18-25 лет — 72-74%), смотрят YouTube (40%, среди 18-24 лет — 56%), заходят в Instagram (38%) и «Одноклассники» (37%). [4, URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/socialnye-seti-i-cenzura-za-i-protiv] (дата обращения 06.12.2021). Именно через данные социальные сети производится продажа товаров и услуг посредством манипуляций на массовое сознание.

Но каким образом и через какие инструменты происходит эта манипуляция? В продвижении практически всех товаров и услуг используется рекламная деятельность - сложный и наукоёмкий процесс, требующий

обширных знаний в цифровой съемке, звукозаписи, компьютерной технике. Кроме того, сам рекламщик должен обладать креативным мышлением, инновационным стилем для создания эффективной рекламы. [6, С.126-130] Люди встречаются с рекламой настолько часто и повсеместно, что уже давно перестали замечать, как она влияет на решение приобрести тот или иной продукт. Любой тип рекламы в масс-медиа пользуется различными психологическими методами для завлечения потенциального покупателя. В рекламных текстах можно заметить скрытое послание о том, что покупка данного товара будет не только практичной и полезной, но и сделает жизнь потребителя ярче и лучше. Автор книги «Психология в рекламе» Д.В.Безлатный выделяет несколько психологических методов, используемых маркетологами: информационный, эмоциональный, патриотический и метод побуждения страха. [2, С.30-34]

Рассмотрим метод побуждения страха на примере российской блогерши Оксаны Самойловой. Её бизнес нацелен на продажу продукции для ухода за кожей. Она наглядно демонстрирует что бывает, когда кожа не получает должный уход, а также показывает значительные улучшения после использования её продукции.

Тем самым, Самойлова побуждает некий страх того, что без её продукции кожа лица потребителя станет намного хуже, следуя из этого подписчики начинают скупать продукцию SammyBeauty, увеличивая доход и популярность блогера.

Белоруссия не отстает от российских блогеров и удивляет красотой и умением продвигать свой товар в интернет-пространстве. Например, Ольга Томина (@tominamakeup), создатель бренда ANATOMIA воодушевляет своих подписчиков своим успехом и использует эмоциональный метод воздействия рекламы. Её профиль в Instagram состоит из фотографий красивых девушек, которые пользуются её продукцией и услугами визажиста.

В своем блоге она описывает свой путь успеха, который вдохновляет ставить цели и идти к ним. Так блогер выстраивает доверительные отношения со своими поклонниками, которые, в свою очередь, скупают её продукцию в надежде изменить свою внешность в лучшую сторону.

В отличие от Белорусии и России, страны Средней Азии не выделяются большим количеством бьюти-блогеров. Это обуславливается тем, что женское население этих стран сталкивается с большим количеством ограничений, связанных с внешностью, поведением и выбором деятельности. Например, из-за мусульманских обычаев женщинам не разрешено показывать свои волосы и тело, и девушки этих стран в повседневной жизни носят паранджу и хиджаб.

Но несмотря на это некоторые женщины всё же добиваются успехов в интернет-пространстве и зарабатывают на своём блоге. Например, Диана Рахматуллаева (@missdi_makeupstudio), блогерша из Узбекистана, продает свои курсы по профессиональному макияжу и, являясь многодетной мамой, транслирует счастливую семейную жизнь. Свой блог она ведет согласно традициям: поздравляет подписчиков с мусульманскими праздниками, говорит о

важности роли семьи в её жизни и всё это без намека на пошлость. Именно таким стилем ведения блога она завлекает к себе аудиторию. При продвижении своих курсов она использует информационный метод - до потребителей доносится мысль о том, что эти курсы помогут сохранить им много времени и денег, которые уходят на ненужные косметические продукты, а многочисленные фотографии с семьей внушают доверие консервативных зрителей.

Противоположное поведение демонстрирует модель и обладательница одного из самых популярных аккаунтов русскоязычного сегмента «TikTok» Дина Саева (@senioritasaeva), которая открыто демонстрирует своё тело, снимает откровенные видеоролики и совершенно не стесняется делать то, что ей нравится. В ответ на это она получает волну негатива со стороны соотечественников из родного Таджикистана и других стран с традиционными взглядами. Большинство хейтеров считают, что такое поведение неприемлемо для представительницы мусульманской страны.

Список литературы:

1. Romir Influence Ranking: россияне стали больше доверять блогерам URL: https://romir.ru/studies/romir-influence-ranking-rossiyane-stali-bolshe-doveryat-blogeram (дата обращения: 12.12.2021).
2. Безлатный Д. В. «Психология в рекламе: искусство манипуляции общественным сознанием», ООО «Ваш полиграфический партнёр», М., 2011, С. 30–34. 234 С.
3. ВЦИОМ «Медиапотребление и активность в интернете», 23 сентября 2021 год.
URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/mediapotreblenie-i-aktivnost-v-internete (дата обращения: 07.10.2021).
4. ВЦИОМ «Социальные сети и цензура: за и против», 16 марта 2021 год. URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/socialnye-seti-i-cenzura-za-i-protiv (дата обращения 06.12.2021).
5. Г. Франке «Манипулируемый человек» - М.,1964 – С.7
6. Нерсисян Л.К. Имидж организации как объект управления и инструмент конкурентной стратегии //В сборнике: Экономика региона: новые вызовы сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. 2016. С. 126-130.
7. Прохоров А. Социальные сети и Интернет // Компьютер Пресс // [Электронный ресурс]. – URL: http:// www.compress.ru/article.aspx?id=16723&iid=776 (дата обращения : 07.12.2021)
8. Шиллер Г. Манипуляторы сознанием. М., 1980. С. 27-28. 455 С.

УДК 31

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ В XXI ВЕКЕ

Студент: Тихонова К.А. (3211-224)
Научный руководитель: к.с.н Сергеева З.Х.
Кафедра ГУиС

Аннотация: В рамках данной статьи рассматриваются формирование политической культуры молодежи в XXI веке. Целью данной статьи является выяснить, какое влияние оказывают политические социальные институты на формирование политической культуры молодёжи. Актуальность темы определяется пониманием того, что современная молодёжь, как особая социальная группа находится в центре общественных изменений. Молодое поколение является двигателем общества во всех сферах жизни. Модернизация, укрепление и обновление общества невозможно без активного участия молодого поколения. В условиях социально-экономических и политических изменений, происходящих в социальной структуре общества, возникает понимание того, что будущее государства и общества зависит от полноценного воспитания и образования молодежи. На основании анализа анкет, в статье представлены выводы о том, какое влияние политические социальные институты оказывают на формирование политической культуры молодежи XXI веке. Решение проблемы формирования политической культуры молодого поколения мы видим в организации практических мероприятий общественными институтами и координации деятельности по формированию политической культуры государственными структурами.

Ключевые слова: молодежь, политический институт, политическая культура молодежи, политическая молодежь, XXI век.

FORMATION OF POLITICAL CULTURE OF YOUTH IN THE XXI CENTURY

Student: Tikhonova K.A. (3211-224)
Scientific supervisor: Candidate of Sociological Sciences Sergeeva Z.K.

Annotation: This article examines the formation of the political culture of youth in the XXI century. The purpose of this article is to find out what influence political social institutions have on the formation of the political culture of youth. The relevance of the topic is determined by the understanding that modern youth, as a special social group, are at the center of social changes. The young generation is the engine of society in all spheres of life. Modernization, strengthening and renewal of society is impossible without the active participation of the younger generation. In the context of socio-economic and political changes taking place in the social structure of

society, there is an understanding that the future of the state and society depends on the full upbringing and education of young people. Based on the analysis of questionnaires, the article presents conclusions about the impact that political social institutions have on the formation of the political culture of youth in the XXI century. We see a solution to the problem of forming the political culture of the younger generation in the organization of practical events by public institutions and the coordination of activities to form a political culture by government agencies.

Key words: youth, political institution, political culture of youth, political youth, XXI century.

Молодежь определяется как социально-демографическая группа, выделяемая на основе обусловленных возрастом особенностей социального положения, места и функций в социальной структуре общества, специфических интересов и ценностей [4, С. 9]. Одной и главных проблем является то, что молодежь XXI века в малой степени заинтересована в политике, в связи с этим может подлежать большому влиянию политических институтов. Так, согласно опросу, проведенному FES Youth Studies, 57 % совсем не интересуются или очень мало интересуются политикой [3, С. 35].

Молодежь является самым важным источником развития современного государства. Она выступает инициатором прогресса и его направляющей силой. Молодежь является объектом интересов различных групп: власть, оппозиция, внешние силы, каждая из которых хотела бы использовать данную часть общества в своих целях. Нередко можно говорить об использовании молодежи в корыстных целях. Отсюда следует сделать вывод, что молодежь и ее ценностное пространство всегда находятся в фокусе внимания заинтересованных групп.

Чтобы влиять на ценности молодежи и направлять их , государству нужно постоянно держать ее в исследовательском поле зрения. Система молодежных ценностей особенно динамична в силу того, что меняется окружающая их социальная среда, под влиянием которой и возникают ценностные установки, к тому же сама возрастная группа подвержена взрослению. Одно поколение молодежи сменяет другое, соответственно этому меняется и набор ценностей. Все вышесказанное доказывает актуальность исследований структуры ценностей современной российской молодежи [2].

Политическая культура представляет собой совокупность ценностей, установок, убеждений, ориентаций и выражающих их символов, которые являются общепринятыми и служат упорядочению политического поведения всех членов общества [5, С. 428].

По версии Г. Алмонда и С. Вербы, политическая культура состоит из трех видов политической ориентации:

– патриархальная политическая культура предполагает ориентацию на ценности клана, рода и может проявляться в форме семейственности, слабого политического участия;

– подданническая политическая культура представляет собой пассивное отношение к политической системе, ориентацию на традиции, полное понимание текущих процессов в обществе;

– культура участия отличается политической активностью, стремлением активно влиять на власть [1, С. 122].

Исходя из цели статьи, указанной выше, выделены следующие задачи: проанализировать политическую культуру молодежи как сложный психологический феномен и изучить какое влияние политические институты, оказывают на молодёжь постсоветского пространства. Для этого было проведено пилотажное социологическое исследование, в ходе которого была опрошена возрастная группа молодежи в возрасте от 17 до 21 года (147 человек).

Результаты опроса представлены ниже. На вопрос «Принимали ли вы участие в выборах 2021 года?» 66,7% респондентов ответили – «нет» и 33,3% – «да». Данные результаты могут подтвердить статистики FES Youth Studies об аполитичности молодежи постсоветского пространства.

Был задан вопрос «Как вы считаете, нужно ли современному человеку интересоваться политической обстановкой в стране и мире?» 93,3% ответили – «да» и всего 6,7% – «нет». Но при этом на вопрос «Следите ли вы за политическими событиями в своей стране?» больше половины респондентов ответили, что не интересуются политическими событиями или делают это иногда.

Часть молодежи постсовестского пространства считает, что никак не может повлият на ход политических событий в нашей стране и не является компитентными в данных вопросах. Данный вывод сделан на основании ответов на следующее вопросы: «Считаете ли Вы, что можете повлиять на ход политических событий в нашей стране?», 33,3% – «да», 36,7% – «нет», 30% ответили, что не считают это нужным, все решается без участия молодежи; «Считаете ли вы себя компетентным в разных вопросах политики?», 13,3% – «да», во многих вопросах, 40% – только в некоторых вопросах, 46,7% – не считаю себя компентными.

Так же в опрос были включены автобиографические вопросы, касающиеся возраста и родного города респондентов. На вопрос о возрасте 80% опрашиваемых ответило, что им 17-18 лет и 20% , что 19-21. Родными городами респондентов являются: Казань (самый популярный ответ), Уфа, Альметьевск, Нефтекамск, Саратов, Ижевск. Если сопоставить данные ответы с ответами на предыдущее вопросы можно сделать вывод, что наиболее политически активными является молодёжь 17-18 лет, а также респонденты, проживающие в крупных города, что может свидетельствовать о плохой развитости политических институтах в городах малого масштаба.

Проблема формирования политической культуры наиболее актуальна в отношении молодого поколения, поскольку молодежь постсоветского пространства находится в решающей стадии становления личности, она наиболее подвержена всем веяниям, влияниям, течениям, наиболее

восприимчива ко всему, что видит и слышит на политической арене. Молодежь формируется в обстановке свободы выбора, чего раньше не было, в том числе и выбора политических ценностей, но совершать этот выбор они не хотят. В этих условиях обществом и общественными институтами должны быть предприняты некоторые шаги практического характера, направленные на решение проблем формирования политической культуры молодого поколения.

Список литературы:

1. Алмонд Г. А., Верба С. Гражданская культура и стабильность демократии. – М.: Полис, 1992. – № 4. 138 с.
2. Аналитический доклад «Молодежь новой России: образ жизни и ценностные приоритеты». Электронный ресурс. Режим доступа: URL: http://www.isras.ru/analytical_report_Youth.htm (дата обращения: 09.12.2021).
3. Лев Гудков, Наталья Зоркая, Екатерина Кочергина, Карина Пипия, Александра Рысева Российское «поколение Z »: установки и ценности, 2019/2020. 152 с.
4. Зубок Ю.А., Ростовская Т.К., Смакотина Н.Л. Молодежь и молодежная политика в современном Российском обществе, 2016. 166 с.
5. Мухаев Р. Т. Политология: учебник. – М.: Проспект, 2011. 640 с.

УДК 658.818

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ В ОБРАЗОВАНИИ

Магистрант: Кузнецова Е.С.
Научный руководитель: к.п.н. доцент Богданова В.И.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: В современном мире профессии быстро эволюционируют, появляются новые специализации, что требует от образовательных учреждений гибкости в подготовке специалистов и оперативного реагирования на меняющиеся требования рынка. Оптимизация образовательных процессов должна учитывать эти тренды, чтобы обеспечить выпускникам актуальные знания и навыки.

Ключевые слова: Интеграция технологий, образовательный процесс, цифровые технологии, методы обучения, учебный процесс.

MODERN TRENDS AND CHALLENGES IN EDUCATION

Undergraduate student: Kuznetsova E.S.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Bogdanova V.I.
Department of Service Technologies

Abstract: In the modern world, professions are rapidly evolving, new specializations are emerging, which requires flexibility from educational institutions in training specialists and prompt response to changing market requirements. The optimization of educational processes should take into account these trends in order to provide graduates with relevant knowledge and skills.

Keywords: Technology integration, educational process, digital technologies, teaching methods, educational process.

Интеграция технологий в образовательный процесс сегодня является неотъемлемой частью современных образовательных систем. Влияние цифровых технологий на методы обучения и учебные процессы проявляется в ряде ключевых аспектов. Во-первых, образовательные платформы и онлайн-ресурсы предоставляют учащимся доступ к широкому спектру учебных материалов, что облегчает самостоятельное изучение и расширяет возможности для обучения вне традиционного класса. Эти платформы также способствуют развитию сотрудничества и обмену знаниями между студентами и преподавателями из различных уголков мира.

Второй важный аспект – это использование мобильных приложений в образовании. Эти приложения делают обучение более доступным и гибким, позволяя учащимся использовать свои смартфоны и планшеты для обучения в любое время и в любом месте. Это особенно важно для обеспечения непрерывности образовательного процесса в условиях, когда посещение образовательных учреждений ограничено [1].

Третий аспект касается применения интерактивных инструментов в учебном процессе. Такие инструменты, как виртуальные лаборатории, интерактивные доски и образовательные игры, способствуют повышению вовлеченности и мотивации учащихся, делая обучение более динамичным и интересным. Они также помогают развивать навыки критического мышления и решения проблем.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, интеграция технологий в образование также представляет определенные вызовы. Это включает в себя необходимость обучения учителей эффективному использованию новых технологий, обеспечение равного доступа к технологическим ресурсам для всех учащихся и защиту данных и конфиденциальности в цифровой среде. Особое внимание следует уделить разработке содержательных и эффективных образовательных программ, которые могут быть успешно интегрированы с технологическими инструментами, обеспечивая при этом качественное образование.

Глобализация оказывает значительное влияние на образовательные системы, обусловливая необходимость интеграции межкультурного образования и укрепления международного сотрудничества. Примером такого влияния является рост числа международных образовательных программ, таких как

программа обмена студентами Erasmus+ в Европе, которая позволяет студентам обучаться в различных странах, расширяя их культурный кругозор и улучшая языковые навыки. Эта программа способствует не только академическому обмену, но и культурному взаимопониманию между студентами из разных стран.

Также значительное развитие получило межкультурное образование, которое включает в себя обучение толерантности, пониманию различий и глобальных взаимозависимостей. Примером может служить учебная программа Международного бакалавриата (IB), которая предлагается во многих странах и ориентирована на развитие у учащихся глобального мышления и навыков межкультурного общения.

Обмен преподавателями также играет важную роль в глобализации образования. Программы, такие как Fulbright Teacher Exchange, предоставляют преподавателям возможность преподавать за границей, позволяя им делиться своим опытом и знаниями с коллегами и студентами из других стран. Это способствует обмену педагогическими методиками и улучшению качества образования. [2]

Важным аспектом глобализации образования является интеграция межкультурного образования в учебные программы. Это включает в себя изучение иностранных языков, истории и культуры разных стран, что способствует формированию у учащихся уважения к разнообразию и готовности к эффективному взаимодействию в многонациональной и многокультурной среде.

С учетом этих аспектов, глобализация образования способствует формированию у студентов необходимых навыков и компетенций для успешного функционирования в современном мультикультурном мире, при этом предоставляя им более широкие возможности для личностного и профессионального развития.

Персонализация обучения является одной из ключевых тенденций в современном образовании, ориентированной на удовлетворение индивидуальных потребностей и способностей учащихся. Эта тенденция отражает отход от традиционных унифицированных подходов к обучению в сторону более гибких и адаптивных методов. Примером инноваций в этой области является использование адаптивных обучающих систем, которые автоматически адаптируют содержание и темп обучения в соответствии с индивидуальным прогрессом учащегося.

Кроме того, значительное развитие получили индивидуальные учебные планы, которые позволяют учащимся выбирать курсы и направления обучения в соответствии с их интересами и карьерными целями. Например, в университетах таких стран, как Великобритания и Австралия, студенты могут самостоятельно формировать свою учебную программу, выбирая из широкого спектра предметов и специализаций.

Методы, ориентированные на учет конкретных потребностей и способностей учащихся, также становятся все более распространенными. Эти

методы включают дифференцированное обучение, при котором учителя применяют различные подходы и задания для учащихся с разным уровнем знаний и способностей. Примером может служить школа Montessori, где учителя создают индивидуальные обучающие планы для каждого ребенка, учитывая его интересы и потребности. [3]

Персонализация обучения оказывает глубокое влияние на образовательные процессы, способствуя более глубокому и эффективному усвоению знаний. Эта тенденция отражает стремление образовательных систем обеспечить каждому учащемуся максимально благоприятные условия для развития и обучения, учитывая его индивидуальные особенности и потребности.

Социально-экономические вызовы и доступность образования остаются одними из самых насущных проблем в современном мире. Несмотря на глобальные усилия по обеспечению всеобщего доступа к образованию, социальное неравенство и разрывы в качестве образовательных услуг по-прежнему заметны.

Проблема финансирования образования является критической, поскольку она напрямую влияет на качество и доступность образовательных услуг. Во многих странах, например в частях Африки и Южной Азии, недостаточное государственное финансирование приводит к отсутствию базовой инфраструктуры, оборудования и квалифицированных учителей. Это усугубляется низким уровнем доходов в семьях, что ограничивает возможности обучения детей, особенно в сельских и удаленных районах.

Разрыв в качестве образования между разными регионами и социальными группами также является значительной проблемой. В развитых странах, таких как США и страны Европы, образовательные системы сталкиваются с неравенством, связанным с социально-экономическим статусом. Школы в богатых районах часто имеют лучшее финансирование и ресурсы по сравнению с школами в бедных районах, что приводит к неравному качеству образования.

Примером попыток решения этих проблем является программа «No Child Left Behind» в США, которая направлена на повышение стандартов образования и обеспечение равного доступа к качественному образованию для всех детей, независимо от их социального происхождения. Однако, несмотря на такие усилия, проблема неравенства в образовании остается актуальной.

В целом, социально-экономические вызовы в образовании требуют комплексного подхода, который включает увеличение государственного финансирования образования, разработку программ поддержки для уязвимых групп населения и улучшение качества образовательных услуг во всех регионах и социальных слоях. Это необходимо для обеспечения равных возможностей и справедливого доступа к образованию для всех, независимо от их социально-экономического статуса.

В современном мире интеграция устойчивого развития и экологического образования в учебные программы приобретает особую актуальность. Это связано с усиливающимися глобальными экологическими проблемами, такими

как изменение климата, загрязнение окружающей среды и утрата биоразнообразия. Одним из примеров активных действий в этом направлении является подписание Парижского соглашения по климату в 2015 году, которое подчеркивает необходимость образовательных инициатив для повышения осведомленности о климатических вопросах.

Проблема состоит в том, что многие учебные заведения по всему миру еще не полностью адаптировали свои программы к этим требованиям. Например, хотя в странах ЕС экологическое образование становится все более распространенным, во многих школах развивающихся стран оно еще не получило достаточного внимания. Это приводит к недостаточной информированности учащихся о серьезности экологических вызовов и о том, как эти проблемы могут быть решены [1].

Другой вызов заключается в подготовке учащихся к активному участию в решении глобальных экологических проблем. Это требует не только теоретических знаний, но и практических навыков, таких как критическое мышление, способность к инновациям и командная работа. Примером эффективной практики в этой области является программирование образовательных мероприятий в рамках Всемирной недели устойчивого развития, которая проводится ежегодно и направлена на повышение осведомленности о важности устойчивого развития.

Важно обеспечить доступность экологического образования для всех слоев населения. Проблема заключается в том, что во многих случаях экологическое образование ограничено ресурсами и доступно только в привилегированных учебных заведениях, что усиливает социальное неравенство в доступе к образовательным ресурсам.

В заключение, интеграция устойчивого развития и экологического образования представляет собой важную задачу для образовательных систем по всему миру. Это требует не только пересмотра и обновления учебных программ, но и разработки новых подходов к обучению, которые будут способствовать формированию у учащихся необходимых знаний и навыков для решения экологических проблем.

Список литературы:

1. Донина И.А. Образовательный маркетинг – современный этап маркетинга взаимоотношений // Фундаментальные исследования. М.: Просвещение, 2013. № 4. С.158-161.

2. Дорофеев А. Профессиональная компетентность как показатель качества образования // Высшее образование в России. 2005. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-kompetentnost-kak pokazatelkachestva-obrazovaniya-1

3. Жандарова Л.Ф. Управление рынком платных услуг высшего профессионального образования: диссертация ... кандидата экономических наук. Уфа, 2015. 235 с.

4. Жукова О. В. Организация предоставления платных образовательных услуг и осуществление иной приносящей доход деятельности // Академический вестник академии социального управления. М.: Просвещение, 2016. №1. С.80-98.

УДК 338.001.36

ЭКОНОМИКА ЦИФРОВИЗАЦИИ ДОКУМЕНТИРОВАННЫХ ПРОЦЕДУР В ОРГАНИЗАЦИИ

Магистрант: Халикова Г.Р.
Научный руководитель: к.т.н. доцент Стрекалова Г.Р.
Кафедра менеджмента и предпринимательской деятельности

Аннотация: Рассмотрены актуальные вопросы цифровизации документированных процедур в организации на принципах эффективности. Проведен анализ использования информационных технологий в организациях Республики Татарстан. Проанализирован проект «АСУ ВУЗ» с позиции его внедрения в учреждения образования. Показано, что цифровизация документированных процедур через электронный документооборот представляет собой эффективный способ обмена и хранения документов, при котором упорядочиваются бизнес-процессы, повышается оперативность функционирования образовательной деятельности и экономия затрат.

Ключевые слова: цифровые технологии, документирование, экономика, организация, цифровизация, процесс, управление.

ECONOMICS OF DIGITIZATION OF DOCUMENTED PROCEDURES IN AN ORGANIZATION

Master's student: Khalikova G.R.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Strekalova G.R.
Department of Management and Entrepreneurship

Abstract: Current issues of digitalization of documented procedures in an organization are considered on the principles of efficiency. An analysis of the use of information technologies in organizations of the Republic of Tatarstan was carried out. The “ASU University” project has been analyzed from the perspective of its implementation in educational institutions. It is shown that digitalization of documented procedures through electronic document management is an effective way of exchanging and storing documents, which streamlines business processes, increases the efficiency of educational activities and saves costs.

Keywords: digital technologies, documentation, economics, organization, digitalization, process, management

Современный мир чрезвычайно динамичен, и динамику в его развитие вносят цифровые технологии, без которых невозможно представить сегодняшние реалии. Следует добавить, что именно внедрение цифровых технологий во все сферы деятельности ускоряет процессы получения результата, будь то выпуск конкурентной продукции, качественного выполнения работ или оказания востребованных услуг. Владение информацией позволяет хозяйствующим субъектам принимать решения своевременно, что безусловно влияет на обеспечение стратегических перспектив их развития. Конечно, в современных условиях бизнес перестроился на электронный документооборот с электронной подписью, что в разы ускорили процессы взаимоотношений поставщиков, производителей и потребителей продукции, работ или услуг. И не только бизнес перестроился на рельсы электронного документооборота, но и практически все общество, включая государственные и муниципальные учреждения, оказывающие населению социальные и иные услуги. Но принятие решений не должно тормозится документированными процедурами, их печатанием, подписыванием, отправкой и ожиданием результата. [1]

Следовательно, разработка и внедрения цифрового продукта адаптированного под запросы учреждения, включающего организацию процесса документооборота, позволяющего повысить эффективность принятия решений и деятельность учреждения в целом, представляет собой актуальную задачу.

В начале рассмотрим, какова ситуация с инструментарием для реализации процесса документооборота на примере организаций – субъектов хозяйствования Республики Татарстан, использующих информационно-коммуникационные технологии, в периоде 2020 – 2022 гг. (рис.1.) [2]

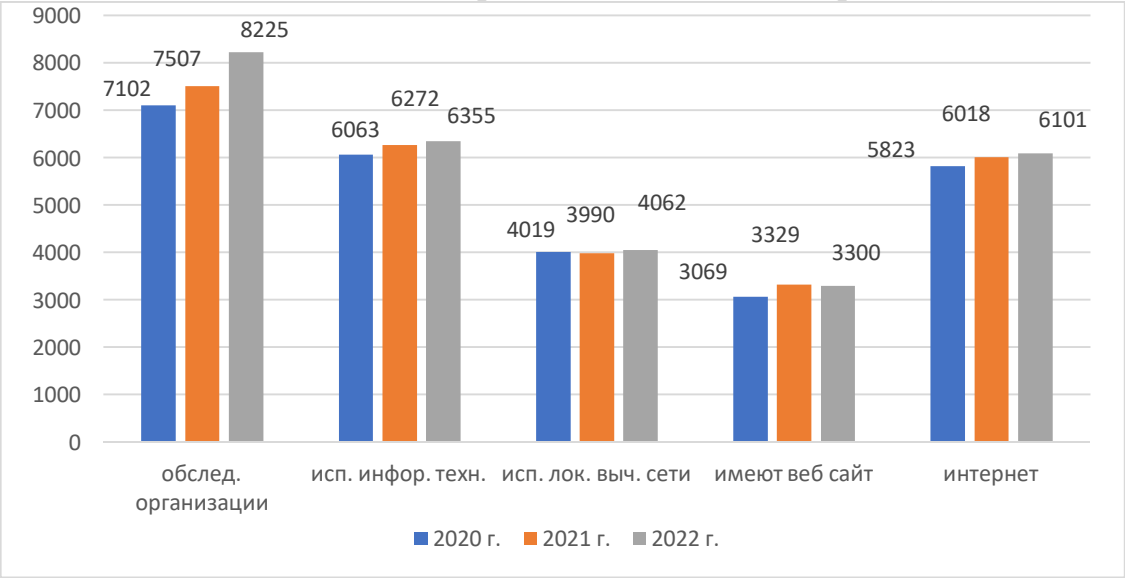


Рис. 1. Субъекты хозяйствования Республики Татарстан, использующие информационно-коммуникационные технологии

Как следует из рис. 1, количество обследованных организаций Республики Татарстан показывает динамику роста на 5,7 % в 2021 году относительно 2020 года и на 9,6% в 2022 году относительно 2021 года, при этом наблюдается рост организаций использующих в своей деятельности информационно-коммуникационных технологии в 2021 году на 3,4% относительно 2020 года и на 1,3% в 2022 году относительно 2021 года. Организаций, использующих локальные вычислительные сети, в 2020 году было 56,6%, в 2021 году – 53,2%, в 2022 году 49,4% (данные по удельному показателю относительно обследованных в году организаций). Организаций, имеющих свой веб-сайт было в 2020 году 43,2%, в 2021 году – 44,3%, в 2022 году – 40,1% (удельные показатели относительно общего числа обследованных организаций), а в динамике имеем, что в 2021 году количество организаций с веб сайтом выросло на 8,5% по сравнению с 2020 годом, но в 2022 году на снизилось на 0,86%. В 2020 году 82% организаций пользовали Интернет, в 2021 году их стало 80%, в 2022 году - 74%. Такая старенная на первый взгляд динамика, показывающая снижение пользователей информационно-коммуникационными технологиями, может быть объяснена только с позиции перехода организаций на дистанционные формы работы, эффективность которой была продиктовано пандемией 2019 года.

Согласно данным обследования Татарстанстат, 98% жителей республики имеют доступ к сети Интернет через мобильные телефоны (96%), стационарные компьютеры (37%), ноутбуки (36%), планшеты (22%), телевизоры (21,4%), игровые приставки (6%), иные мобильные устройства (5%). В большей части пользователи пользуются Интернетом дома (98,6%), на сферу деятельности, то есть работу, приходится только 58%. Онлайн-взаимодействие населения с госорганами (97,4%) в основном выражается в решении личных проблем (электронная запись на прием или получение справок и документов). Онлайн-взаимодействие организаций с госорганами (88%) в большей степени выражается через статистическую и налоговую отчетность (95,5%), получение бланков (91,2%), услуг от госорганов (84%), участия в закупках (59%). Добавим, что, среди регионов Приволжского федерального округа Татарстан по использованию сети Интернет занимает первое место. [2]

Резюмируем, чтобы внешние проявления деятельности организации были эффективными без задержек, связанных с поиском того, или иного документа, в организациях следует оптимизировать внутренний оборот документов, внедрением цифровых продуктов в процессы делопроизводства.

Если рассматривать организацию как систему, то следует обратит внимание на ее функционирование которое требует обязательного порядка, что в конечном итоге определяется понятием документооборот по своей сущности подразумевающий создание реестра входящих и исходящих документов, регламентирующих деятельность организации, что по этапам включает обработку поступающей информ-документации на входе, ее прием с фиксацией и присвоением реестра, передачи информации по доступным каналам для исполнения, хранение и архивирование документов в организации. Таким

образом получаем, что документооборот и есть процесс делопроизводства, который включает все процессы работы с документами, включая их архивирование, секретность и конфиденциальность. [3]

Если система документооборота в организации недостаточно развита, или отсутствует, то становятся невозможными:

- систематизация документов, оптимизация доступа к информации, содержащейся в деловых бумагах организации;
- управленческий и бухгалтерский учёт, эффективный, грамотный и своевременный;
- оперативное взаимодействие с контрольно-надзорными и государственными органами, дочерними подразделениями, общественными формированиями;
- управление организацией в целом в виду отсутствия взаимодействия между структурными подразделениями. [4]

Одним из примеров внедрения цифровизации документированных процедур в систему бизнес-процессов современного высшего учебного заведения, является проект «АСУ ВУЗ», призванный оптимизировать такие типовые процессы как учет контингента студентов, кадры ППС, процессы организации сессии, прием абитуриентов, процессы контроля текущей успеваемости, контроль исполнения поручений, контроль посещаемости занятий и трудоустройство и карьерный путь выпускника. Как видим, процессов достаточно много и каждый из них может протекать самостоятельно, но отсутствие взаимосвязи между ними может продлевать временные лаги принятия решений. Простой пример, отсутствие данных о посещаемости студента могут привести к тому, что, не выяснив причин и не приняв своевременно мер в итоге можно потерять студента как контингента. Владение текущей информации о посещаемости студента с выяснениями обстоятельств поможет вернут студента к посещаемости занятий, а владение его текущей успеваемости позволит своевременно принять меры подготовки студента к сессии. Ведомости в электронном формате не потеряются и будут распечатываться для архивирования только в одном экземпляре, нежели в двух и более как ранее, при этом сокращаются и трудозатраты преподавателя, связанные с поиском ведомостей и их возвратом, а в случае потери с заполнением ведомостей повторно. Как видим экономия как материальная, так и моральная на лицо.

Плюсов внедрения цифровизации документированных процедур через реализацию продукта «АСУ ВУЗ» достаточно, к ним относятся:

- по сути надежность цифровой технологии;
- диапазон решаемых задач достаточно широк и масштабен, может включать интеграцию с сайтом приемной комиссии, и организацию дистанционного обучения;
- достаточная простота использования системы, ее доступность для пользователей;
- имеет место модульная выборка документированных бизнес-процессов;

- позволяет создать личный кабинет пользователей;

- интеграция учебных, административно-хозяйственных бизнес-процессов;

- дизайн, версия для слабовидящих.

К недостаткам продукта «АСУ ВУЗ» можно отнести:

- отсутствие единого информационного пространства не всегда позволяет наладить документооборот: решением является совместное использование

бумажного и электронного документов;

- проблемы с сохранностью документов: сбой в работе сервера, отсутствие электроэнергии, проникновение вируса не позволит восстановить документы: решением является установка систем резервного копирования, антивирусной программы что приводит к увеличению объема издержек;

- человеческий фактор: недостаточный навык грамотного ввода данных может нарушить функционирование системы, что потребует затрат обучение персонала;

- функциональный и моральный износ техники: научно-технический прогресс и динамика появления принципиально новых цифровых технологий, совершенствование и регулярное обновление программного обеспечения, что ведет к дополнительным затратам на покупку и установление.

- возможет вариант списания устаревшей техники, простая утилизация которой может нанести вред природе, поэтому оргтехнику как отдельный вид отходов, следует сдавать на утилизацию, что потребует дополнительных затрат.

Ну и конечно же сам продукт «АСУ ВУЗ» имеет свою стоимость, которая варьируется в зависимости от покупки Лицензии сроком от одного года или бессрочно.

В настоящий момент трудно сосчитать экономический эффект от внедрения продукта, но его положительные результаты налицо: ушли кипы бумажных документов, остались только те которые находятся на оперативном контроле; уменьшились трудозатраты всех лиц, задействованных в учебном процессе; повысилась прозрачность принятия решений, повысились квалификационные навыки персонала.

Делаем вывод: цифровизация документированных процедур в организации через электронный документооборот представляет собой удобный способ обмена и хранения документов, при котором упорядочиваются процессы управления бизнес-процессами образовательного учреждения, повышается эффективность функционирования образовательной деятельности.

Список литературы:

1. Strekalova G. Vectors of digitalization and it technologies in agriculture of the Republic of Tatarstan / G. Strekalova, S. Kurbanov, S. Strekalova // В сб.: Aip conference proceedings. 1. сер. «I International Conference ASE-I - 2021: Applied Science and Engineering, ASE-I 2021» 2021. - С. 040013.

2.Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://16.rosstat.gov.ru/IKT (Дата обращения 17.01.2024)

3.Управление документами в цифровой экономике: Материалы научно-практич. конф. Москва, 5 декабря 2018 г. / Под общ. ред. М.В. Ларина. М.: РГГУ, 2018.-161 с.

4. Коноплева В.С., Коноплева И.А. Детерминизм образовательных технологий в современной среде обучения // Современные технологии и инновации № 10 (54) 2023. URL: http://b.snauka.ru/issues (Дата обращения 17.01.2024).

УДК 316.4

ТЕХНОЛОГИИ МАСС-МЕДИА В ВИРТУАЛЬНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ В РОССИИ

Студенты (3211-224): Зарипова Д. А. Хасанова Г. Ф.
Научный руководитель: к.с.н., доцент кафедры государственного управления, истории и социологии Сергеева З. Х.
Кафедра государственного управления, истории, социологии

Аннотация: в рамках данной статьи рассматриваются технологии масс-медиа в виртуальной молодежной среде на примере ведущих блогеров детской тематики на YouTube. Их контент носит не столько информативный, сколько развлекательный характер, поэтому легко воспринимается аудиторией всех стран. Исходя из этого, формируется проблема информационно-психологического воздействия ютуберов на массовое сознание подрастающего поколения. Целью настоящей статьи является выявление современных технологий манипулирования детской аудиторией в условиях становления постсоветского пространства. Актуальность темы определяется широким использованием молодежью социальных сетей, что в большей степени связано с влиянием виртуальной среды на сознание аудитории. Так, материалы видеоблогеров являются одними из важнейших элементов цифровой реальности. Эмпирический аспект представлен анализом результатов социологических исследований и контента блогеров с наибольшим числом подписчиков. Анализ позволяет констатировать, что сфера манипуляции – это волевые и эмоциональные компоненты массового сознания. Искажение каналов коммуникации приводит к увеличению манипулятивного воздействия. В условиях информационной среды снижается рациональное отношение к миру, появляются препятствия в развитии творческого потенциала личности. Также возникают новые способы манипулирования сознанием, которые способствуют социальной деградации.

Ключевые слова: молодежь, виртуальная среда, манипуляция, масс-медиа, Интернет.

MASS MEDIA TECHNOLOGIES IN THE VIRTUAL ENVIRONMENT IN RUSSIA

Students (3211-224): Zaripova D. A. Khasanova G. F.
Scientific adviser Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor of the Department of Public Administration, History and Sociology Sergeeva Z. Kh.
Departments of Public Administration, History, Sociology

Abstract: Within the framework of this article, mass media technologies in a virtual youth environment are examined using the example of the leading bloggers of children's topics on YouTube. Their content is not so much informative as it is entertaining, therefore it is easily perceived by the audience of all countries. Proceeding from this, the problem of informational and psychological influence of YouTubers on the mass consciousness of the younger generation is being formed. The purpose of this article is to identify modern technologies for manipulating children's audiences in the conditions of the formation of the post-Soviet space. The relevance of the topic is determined by the widespread use of social networks by young people, which is largely associated with the influence of the virtual environment on the consciousness of the audience. So, the materials of video bloggers are one of the most important elements of digital reality. The empirical aspect is presented by the analysis of the results of sociological research and the content of bloggers with the largest number of subscribers. The analysis allows us to state that the sphere of manipulation is the volitional and emotional components of mass consciousness. Distortion of communication channels leads to an increase in manipulative influence. In the conditions of the information environment, the rational attitude to the world decreases, there are obstacles to the development of the creative potential of the individual. There are also new ways of manipulating consciousness, which contribute to social degradation.

Key words: youth, virtual environment, manipulation, mass media, Internet.

Современные виртуальные массовые медиа, в лице сети Интернет, оказывают сильное воздействие на мышление и мировоззрение человека, формируют его интересы и не редко навязывают мнимые потребности, преследуя цель извлечь собственную выгоду [1, С.184]. Подобное влияние заметно в социальных сетях, в которых зачастую блогеры показывают свою «идеальную, совершенную жизнь» с дорогими домами, автомобилями и прочими материальными благами. Проблема кроется в том, что эта красивая жизнь, далеко не всегда является таковой на деле, но аудитория верит в совершенство блогера и его жизни, подписывается на него и смотрит рекламу, которую тот выкладывает на своей странице в социальных сетях и получает за

нее прибыль. Этому психологическому воздействию может поддаться каждый взрослый человек, но легче всего ему поддается молодежь. Именно эта часть населения России, выделенная по возрастному критерию, в большинстве своем и представляет собой аудиторию виртуальных медиа. Исходя из этого, цель нашего исследования – выявление технологии манипулирования детской аудиторией.

По результатам исследования ВЦИОМ максимальный уровень вовлеченности в интернет пространство – среди молодежи, 91% которой ежедневно пользуется социальными сетями и Интернетом в целом [2]. На разум молодого поколения довольно легко влиять, чем пользуются многие интернет ресурсы и блогеры, которые целенаправленно или же ненамеренно манипулируют своей аудиторией, навязывая ей определенные ценности. Ключевая проблема заключается в сильном психологическом влиянии YouTube-блогеров на детскую аудиторию. Эта проблема актуальна в силу того, что в век интернета и современных технологий все модели поведения дети черпают из медиа. Они общаются в социальных сетях, смотрят фильмы и видеоролики, играют в онлайн игры, слушают музыку. По данным, полученным в результате исследования «Растим детей в эпоху Интернета», организация IconKids&Youth выяснила, что дети проводят в Интернете значительно больше времени, чем представители взрослого поколения [3]. А по итогам опроса, проведенного Avast летом 2020 года среди родителей по всему миру, стало известно, что 44% детей стали проводить больше времени на YouTube [4]. Связано это в значительной мере тем, что блогеры, усвоив страсть молодых людей ко всему необычному и выходящему из ряда повседневного, используют различные манипулятивные технологии.

Эти технологии так сильно укоренились в масс-медиа, что не только дети, но и взрослые вовсе перестали их замечать. Даже когда люди думают, что сами выбирают, что смотреть или слушать – они не выбирают, а берут предложенное блогерами. Дети довольно легко ведутся на информацию, которую освещают в видео YouTube. Хотя на самом деле многие блогеры преследуют цель сформировать определённое настроение, побудить молодое поколение к каким-либо действиям. Для этого они стараются как можно лучше угодить аудитории, сосредотачиваясь при информировании на самых интересных и захватывающих темах и на визуальном оформлении видео. В качестве доказательства ниже приведен анализ каналов детских и молодежных блогеров с наибольшим числом подписчиков на YouTube.

На канале «Kids Diana Show» 85,9 миллионов подписчиков, герой блога – украинка Диана – одна из самых популярных детей-видеоблогеров русскоязычного сегмента Интернета. Диана сильно опережает многих популярных взрослых блогеров по количеству подписчиков и просмотров, хотя ей всего 7 лет. Она показывает, как примеряет детскую одежду и тестирует косметику для самых маленьких. Данная тематика завлекает девочек соответствующего возраста, когда уже хочется померить платье, туфли на каблуках и накраситься настоящей косметикой – повторить за взрослым, а

именно за мамой. Возможно, из-за такого контента у Дианы больше просмотров, чем у ее брата Ромы – героя блога Kids Roma Show.

Сюжетную линию составляют не только примерки одежды, но и разыгрывания сценок из мультсериалов. Они переодеваются как герои мультфильмов, используют подготовленные родителями красочные реквизиты, и это уносит зрителей в другую реальность, где есть и ниндзя, и спасатели с неимоверной силой, и ведьма.

Одна маленькая деталь помогает запомнить канал надолго: название каждого видео начинается со слов «Diana and Roma», что облегчает задачу найти их блоги.

Разговоры ведутся на английском, но это не мешает понимать суть происходящего, ведь сюжеты просты и понятны каждому. Всякое движение девочки сопровождается спецэффектами, а на протяжении всего видео играет незамысловатая музыка, что заставляет зрителя обращать внимание на мелкие элементы и проникнуться «игрой» девочки.

Отличительным в видеблоге Дианы является то, что она выпускает песни с братом. Один из клипов «Toy city» снят в развлекательном центре; повсюду игрушки, светомузыка, еще парочка детей. А сами Диана с Ромой катаются на детских машинках. Для детей сюжет такого рода уже выглядит как мультфильм, а музыка песни очень быстро запоминается.

Концентрация детей младшего возраста не очень высокая, а видео Дианы как раз длятся в среднем 3-10 минут. Как только заканчивается одно короткое видео, зритель переключается на другое. Это тоже является одной из причин, почему у девочки так много просмотров.

На канале «Влад А4» 36,2 миллиона подписчиков; он считается самым популярным блогером в СНГ. Рецепт успеха Влада: копировать чужие идеи (в основном у иностранцев), снимать яркие видео и удивлять этим подростков, детей. Но следует осмыслить контент молодого человека, чтобы понять причину фанатизма детей.

Начнём не с самого заметного, но важного фактора: видео блогера в среднем длятся 20-30 минут, а это продолжительность активного внимания школьников от 9 до 14 лет [5]. Здесь стоит также отметить, что в возрасте 6-10 лет дети могут не запоминать важную информацию, но в ярких красках описать все нюансы, которые завладели их интересом [6]. А чем выше интерес, тем проще ребенку концентрироваться.

Кроме того, контент Влада А4 гиперболизирован эмоциями. Блогер как манипулятор – вызывает в детях неосознаваемую эмоцию, таким образом, снизив их уровень логики и добившись от них нужного действия, пока они не очень хорошо соображают. Например, в видео «Кто Последний Перестанет ПРЫГАТЬ на БАТУТЕ Челлендж!» Влад активно жестикулирует, не перестает смеяться, кривляется, радуется тому, что он будет не ведущим, а участником игры. В общем и в целом блогер знает своих зрителей и, стараясь быть к ним ближе, ведет себя как ребенок.

Правильность выбранного цветового решения тоже определяет степень воздействия на сознание человека. Влад А4 не ограничивается двумя или тремя основными цветами – он использует всю палитру красок. Благодаря такому приему зрители быстрее запоминают его и чаще смотрят его видео.

Если обратить внимание именно на содержание видео, то многие из них посвящены школьной тематике, различным конкурсам и играм, что, конечно же, завлекает детей и подростков. У блогера есть и такие сюжеты, где он рассказывает о способах пронести телефон в школу или же сладости на урок; то есть он выбирает проблемы, которые окружают детей и подростков.

На канале «Miss Katy» 20,9 миллионов подписчиков; Катя Федорук – одна из самых популярных детей-блогеров русскоязычного сегмента видеохостинга YouTube. В целом видеоблог показывает развлекательную жизнь девочки и ее брата, которым сейчас 8 и 10 лет соответственно. Они проходят челенджи со своими родителями, рассказывают о своем отдыхе, проводят развлекательные эксперименты и игры, распаковывают новые игрушки. Не удивительно, что миллионы детей смотрят их канал: не многим доступно такое «роскошное» и беззаботное детство, поэтому юным зрителям хочется прожить это хотя бы через экран гаджета.

Продолжительность видео самая разная: от двух до сорока минут, то есть каждый найдет, что посмотреть, в зависимости от длительности свободного времени. Кэти и Макс используют простую лексику, которая будет понятна всем детям, благодаря чему видео смотрится легко и без особой нагрузки на мозг.

Касательно звукового ряда стоит сказать, что во все видео включены различные звуки из мультиков, веселая фоновая музыка. Это стимулирует зрителя задержаться и посмотреть, что будет дальше. Тогда он уже неосознанно включится во всю эту яркую игру и скорее всего, досмотрит видео до конца.

В основном их блог ведется дома, где повсюду размещены яркие предметы и игрушки. Сила цвета заключается в том, что он способен «обойти» защитные механизмы сознания и действовать на бессознательном уровне [7]. Поэтому цвет становится очень привлекательным средством для психологических манипуляций детьми.

Мистер Макс – канал брата «Miss Katy». Мисс Кэти является постоянным участником в роликах Макса. Кроме нее активное участие в съемках принимает их отец.

Канал насчитывает 22,1 миллиона подписчиков, 13,5 миллиардов просмотров на декабрь 2021 года. Зарегистрирован канал был 22 сентября 2014 года, а спустя пять дней, то есть 27 сентября того же года, был создан второй канал Макса «Mister Max Play», на котором Макс играет в популярные компьютерные игры. На игровом канале 1,75 миллионов подписчиков и 409 миллионов просмотров, что в разы меньше, чем на основном канале.

Визуально канал оформлен в ярких, порой даже кислотных оттенках, что привлекает взгляды детей, их внимание. Дети с большей охотой нажмут на яркие обложки видео, чтобы посмотреть. Также используется эмоциональное

повествование, которое дополняется веселой музыкой и прочими звуковыми эффектами.

Реклама на канале присутствует, однако это не так явно. Используется скрытая реклама: сюжет видео зачастую построен на конкретных игрушках. Примером послужит видео о посещении дня открытых дверей в Lego House – тематический парк, тематикой которого являются игрушки «Lego». В видеролике подробно и с восхищением показываются игрушки «Lego». Такой акцент на игрушках повышает интерес к ним у детской аудитории канала. У детей возникает желание заполучить такую же игрушку.

В конце каждого видео просят подписаться на канал, поставить лайк и включить уведомления, чтобы вовремя узнать о выходе новых роликов.

«Like Nastya» - канал семилетней Насти Радзинской. Насчитывает 81,7 миллионов подписчиков, 65 миллиардов просмотров. Дата регистрации канала - 6 дек 2016 год. Канал изначально велся на русском языке, после стал вестись на английском. Дело в том, что с развитием канала к ним пришли подписчики из других стран, поэтому они начали переводить видеоролики, дабы привлечь еще больше подписчиков. Ее видео набирают от нескольких миллионов до нескольких десятков миллионов просмотров.

В цветовой палитре канала преобладает розовые оттенки, в самих видео розовый встречается в одежде девочки, в интерьере. Интерьер в видео «кукольный», «игрушечный», что добавляет антуража в видео, создает необходимую атмосферу. Помимо обычных видео Настя также записывает свои музыкальные клипы. Настя служит своего рода маленькой звездой для девочек, которые берут с нее пример. Контент несет в себе также и познавательную часть: есть ролики о месяцах, алфавите, в которых в игровой форме преподносится познавательная информация.

Таким образом, анализ социологических исследований и детского контента показал нарастающую вовлеченность молодежи в виртуальное пространство. Причины такой динамики кроются в нахождении молодого поколения в этапе самореализации, в поисках себя. Использование манипулятивных приемов связано с цветовым решением контента, временным интервалом видео роликов, насаждаемыми потребностями в играх и игрушках, представленных в СМИ. Таким образом, довольно легко манипулировать сознанием подрастающего поколения. Интернет - среда становится аутентичной для молодого поколения, необходим контроль интернет пространства со стороны родителей и общественных институтов, что позволит снизить негативные эффекты интернет-взаимодействия.

Список литературы:

1. О. В. Яковлева Влияние виртуальной среды на социализацию современной молодежи: анализ основных рисков, 400 с.

2. ВЦИОМ Каждому возрасту – свои сети. URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/kazhdomu-vozrastu-svoi-seti (дата обращения: 19.12.2021).

3. Лаборатория Касперского 56% детей постоянно в Сети. URL: https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2016_news-12-05-16 (дата обращения: 19.12.2021).
4. Comnews Информационная безопасность URL: https://www.comnews.ru/content/208925/2020-09-04/2020-w36/rossiyskie-deti-popali-karantinnye-seti (дата обращения: 19.12.2021).
5. Мультиурок Исследование степени утомляемости учащихся и ее влияние на изменение показателей внимания. URL: https://multiurok.ru/index.php/files/nauchnyi-proiekt-issliedovaniie-stiepieni-utomliai.html?login=ok (дата обращения: 19.12.2021).
6. Дефектология Развитие внимания у младших школьников и подростков. URL:https://www.defectologiya.pro/zhurnal/razvitie_vnimaniya_u_mladshix_shkolnikov_i_podrostkov/ (дата обращения: 05.12.2021).
7. Design space Воздействие цвета на психику человека .URL: https://carameldress.wordpress.com/2016/04/15/воздействие-цвета-на-психику-человек (дата обращения: 05.12.2021).

УДК 614.2

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Магистрант: Цветкова В.В.
Научный руководитель: к.ф.н. доцент Мендельсон В.А.
Кафедра сервисных технологий

Аннотация: Инновационная деятельность в сфере услуг, включая санаторно-курортную и туристскую отрасли, строится на основе применения научных исследований и разработок, которые первоначально были созданы в производственной сфере. Это позволяет повысить конкурентоспособность санаторно-курортных и туристских услуг. Однако объем и уровень таких разработок, осуществляемых непосредственно в сфере услуг, обычно составляют лишь незначительную долю.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, санаторно-курортное предприятие.

MANAGEMENT OF INNOVATION ACTIVITIES SANATORIUM AND RESORT ORGANIZATIONS

Master's student: Tsvetkova V.V.
Scientific supervisor Ph.D. Associate Professor Mendelson V.A.
Department of Service Technologies

Abstract: Innovative activities in the service sector, including the health resort and tourism industries are based on the use of scientific research and development, which were originally created in the production sector. This makes it possible to increase the competitiveness of health resort and tourism services. However, the volume and level of such developments carried out directly in the service sector usually constitute only a small proportion.

Key words: innovation, innovative activity, sanatorium and resort enterprise.

Санаторно-курортные зоны традиционно считаются важной частью государственной политики — системы здравоохранения и экономики как меры по созданию условий для восстановительного лечения пациентов. Профилактическая реабилитация и отдых в учреждениях санаторного типа могут привести к снижению заболеваемости и повышению трудоспособности граждан и, как следствие, значительно сэкономить финансовые ресурсы пациентов [5].

Многочисленные научные исследования убедительно свидетельствуют об эффективности реабилитации пациентов, проводимой в санаторно-курортных учреждениях. Например, А.Н. Разумов утверждает, что «Пациенты, прошедшие санаторный этап реабилитации, в большинстве случаев возвращаются к работе, их временная и постоянная нетрудоспособность снижается в 2,5 раза. Потребность в госпитализации снижается в 2,4 раза, стоимость лечения в поликлиниках и больницах снижается в 3 раза, а ущерб производству из-за заболеваемости рабочих и служащих снижается в 2,5 раза. Выплаты по временной нетрудоспособности сокращаются в 2,2 раза» [24].

Поэтому одним из направлений, определенных в «Стратегии развития санаторно-курортного комплекса Российской Федерации», утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации (РФ) от 26.11.2018 № 2581-Р, является повышение инвестиционной привлекательности санаторно-курортного комплекса (СКК) РФ для более активного привлечения населения к отдыху и реабилитации в местных условиях.

События последних лет в политической и социально-экономической сферах привели к большей свободе действий и большей социальной свободе для субъектов санаторно-курортной сферы. В то же время, эти события создали сложные условия для их существования [11].

Это происходит из-за того, что эффективность экономических изменений определяется стратегической направленностью системы управления, что позволяет санаторно-курортным организациям адаптироваться к изменениям на рынке в процессе их работы. В настоящей экономической ситуации наиболее перспективным направлением является научно обоснованная стратегия модернизации, повышение качества работы управленческих систем разных уровней, а также создание эффективных механизмов для решения этих задач.

Для решения этой проблемы важно изучение управленческих инноваций, которые играют важную роль в российской экономике из-за существенных изменений в содержании и характере информационной, технологической и институциональной базы народного хозяйства. Управленческие инновации направлены на разработку управленческих решений и основываются на использовании всей доступной информации и прогнозных оценок будущих состояний инновационной деятельности в санаторно-курортных организациях.

Понятие «управленческие инновации» не ограничивается только созданием и распространением инноваций в системах и структурах управления, но также относится к таким изменениям, которые существенным образом влияют на деятельность санаторно-курортных организаций. В экономической литературе последних лет, посвященной внедрению инноваций в производственный процесс санаторно-курортных услуг, используется термин "механизм планирования управления" для объектов или процессов, которые, как правило, характеризуются комплексом различных мер и процедур воздействия, направленных на достижение управленческих целей объектов управления и планирования. В целом, механизм управления инновационной деятельностью представлен на рисунке 2, включающем органы управления, методы управления инновационной деятельностью, факторы инновационного развития, управленческие функции, ресурсы и потенциал при внедрении инноваций, меры управленческого воздействия на деятельность санаторно-курортных организаций, а также способы и процедуры управления процессом создания и приобретения инноваций [31].

Одним из ключевых инструментов управления инновациями в сфере санаторно-курортного комплекса на региональном, городском и организационном уровнях являются программы поддержки инновационного развития. Департаменты по развитию туризма и курортного дела выполняют роль внешнего координирующего органа, который позволяет согласовать воздействие внешних и внутренних факторов на инновационную деятельность в санаторно-курортной организации [23].

В качестве основных составляющих механизма управления инновационной деятельностью применяются социально-экономические, правовые и административные методы. Эти методы направлены на достижение поставленных целей и определение подходов, мер и действий, с помощью которых планируется реализовать задачи, поставленные перед руководством. Особое внимание следует уделять тому, чтобы эти методы способствовали экономическому росту санаторно-курортной организации и формированию эффективного комплекса мер и стратегий, способствующих инновационному развитию [6].

В управлении инновационной деятельностью организаций санаторно-курортного комплекса необходимо учитывать несколько важных аспектов. Во-первых, современные методы ценообразования на предоставляемые санаторно-курортные услуги. Во-вторых, создание и исполнение стандартов оказания санаторно-курортных услуг для оздоровления населения страны. В-третьих,

минимизация расходов на ресурсопотребление. В-четвертых, необходимо повысить заинтересованность сотрудников санаторно-курортного комплекса в достижении планируемых результатов экономической деятельности. В-пятых, установление дифференцированных льготных налоговых ставок как для новых или эффективно работающих санаторно-курортных организаций, так и для всей санаторно-курортной сферы. Далее, необходимо внедрить новые виды деятельности, способствующие модернизации материальной и технической базы санаторно-курортного комплекса. Также, важно ввести механизм поощрения сотрудников за выполнение запланированных объемов услуг и применение взысканий за несоблюдение стандартов и технологий оздоровления и лечения. Необходимо разработать разумную ценовую политику в отношении коммунальных услуг, энергоносителей и оптимизацию транспортных тарифов.

Кроме того, в управлении инновационной деятельностью санаторно-курортных организаций важное значение имеют инновационные ресурсы и инновационный потенциал. Инновационные ресурсы представляют собой все виды ресурсов, которыми обладает санаторно-курортный комплекс для достижения положительных инновационных результатов. Особую роль играет научно-технический задел по осуществленным проектам и программам, который является ключевым инновационным ресурсом организации. Однако для успешной инновационной деятельности также требуется финансовое обеспечение, которое зависит от финансово-экономического состояния санаторно-курортного комплекса и выбранной стратегии развития. Таким образом, инновационные ресурсы играют важную роль и служат основой для инновационного анализа как текущего, так и стратегического плана развития.

В целом, управление инновационной деятельностью санаторно-курортных организаций требует комплексного подхода, использования различных методов и ресурсов, а также координации внешних и внутренних факторов. Все эти меры позволяют обеспечить развитие санаторно-курортной сферы на инновационной основе и повысить ее эффективность и конкурентоспособность [5].

Список литературы:

1. Кицис В.М., Карпов Д.В. Проблемы развития дайвинг-туризма в России // География и туризм. 2020. № 2. С. 112–115.

2. Кицис В.М., Карпов Д.В. Развитие дайвинга в России // География и туризм. 2019. № 2. С. 106–109.

3. Лазицкая Н.Ф., Яковенко И.М. Общемировые тенденции развития дайвинга // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». Симферополь, 2014. Т. 27 (66), № 1. С. 54–67.

4. Настаева Е.В., Безуглова М.С. История и перспективы развития рекреационного дайвинга // Географические науки и образование: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. Астрахань: Астраханский ун-т, 2015. 337 с

5. Николаев И.Р. Развитие дайвинга в России: взаимосвязь предпочтений и опыта погружений // Ученые записки Крымского федерального

университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2021. Т. 7, № 1. С. 58–71.

УДК 656.01

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Магистр: Чарыев Р.Д.
Научный руководитель: к.э.н. Лубнина А.А.
Кафедра логистики и управления

Аннотация: Актуальность данной темы исследования объясняется тем, что сегодня управление транспортными затратами организации является наиболее перспективным инструментом, который может эффективно развивать предприятие путем точного расчета затрат, стимулирования экономического роста на основе оптимизации использования ресурсов и повышения эффективности производства.

Ключевые слова: транспортная система, логистика, эффективность, мультимодальная перевозка, контейнерная перевозка

INFLUENCE OF THE TRANSPORT SYSTEM ON THE EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE OPERATIONS

Master: Charyev R.D.
Scientific supervisor Ph.D. Lubnina A.A.
Department of Logistics and Management

Abstract: The relevance of this research topic is explained by the fact that today management of an organization’s transport costs is the most promising tool that can effectively develop an enterprise by accurately calculating costs, stimulating economic growth based on optimizing the use of resources and increasing production efficiency.

Key words: transport system, logistics, efficiency, multimodal transportation, container transportation

Обострение конкуренции, увеличение объема управляемых потоков, географическая разбросанность источников снабжения и потребителей, требования хронологической конкуренции требуют от компаний лучшей организации их физических потоков, информации и транспорта. Столкнувшись с высококонкурентными рынками, характеризующимися спросом на персонализированные продукты, поставляемые в кратчайшие сроки и с

наименьшими затратами, сегодня компании понимают, что эффективное и действенное управление их потоками может дать им существенное конкурентное преимущество. Действительно, стратегические решения, принимаемые компанией в области транспорта, влияют на эффективность ее деятельности, а плохая организация физического распределения товаров порождает значительные затраты на транспортировку, хранение и иммобилизацию, плохой сервис приводит к потере конкурентоспособности.

Инвестиции компании становятся прибыльными, когда предприятия должны иметь возможность поставлять свою продукцию на различные рынки в разумные сроки и по доступным ценам. В этом смысле стратегическое управление транспортом становится императивом. Транспорт соединяет различные звенья логистической цепи, поскольку он происходит как «сверху» «вниз» по структуре компании, так может и происходить между различными элементами одного и того же звена структуры предприятия.

Осознавая эту проблему, многие авторы проводили исследования в области логистики и транспорта (Лубнина А.А., Галимулина Ф.Ф., Мисбахова Ч.А. [1], Майкова А.А. [2], Макамбаева Д.И., Шайдуллаев Р.Б., Касымбеков С.Н., Абдыкадыров Т.С. [3])

Изначально термин «логистика» появился именно в военной сфере, это была организация снабжения войск, чтобы они могли поддерживать свои оперативные возможности с течением времени. Многие компании зависят от перевозки товаров в своей повседневной работе. Логистика должна охватывать все функции цепочки поставок и заполнять пробелы между разными точками, что будет катализировать создание новых рабочих мест. Возможность предложить комплексное решение для моделирования – это навык, который лежит в основе любого логистического бизнеса. Моделирование трафика – это эффективное планирование маршрутов. Он включает в себя оценку условий, которых обычно следует ожидать, а также более детальное изучение прогнозов на будущее, в которых можно использовать математический подход к логистическим маршрутам, чтобы поездки были максимально рентабельными.

В некоторых случаях управление логистикой заходит так далеко, что производственная компания – с точки зрения потребителя – больше не имеет никакого отношения к производству. Транспортная логистика – это перемещение товара из одной точки в другую по определенному маршруту. Основными задачами транспортной логистики являются: выбор оптимального транспортного средства и способа транспортировки, построение рационального маршрута, планирование процесса доставки совместно со складскими и производственными операциями. Данный вид логистики я рассмотрю более детально, поскольку разрабатывать стратегию диверсификации поставок я буду на примере транспортной компании. Транспортировка играет ключевую роль, поскольку имеет самые большие затраты, это порядка 50% от общей суммы, затраченную на всю логистику. Существует несколько видов транспорта: автомобильный; железнодорожный; морской; воздушный; трубопроводный. При выборе вида транспорта существенное влияние оказывают следующие факторы:

сроки доставки; частота оправок грузов; стоимость перевозки; возможность доставить в любую точку.

Мультимодальная перевозка – это перевозка грузов по одному договору, но с использованием двух и более видов транспорта. Перевозчик вправе работать не только с собственными, но и с привлеченными транспортными средствами, однако ответственность за весь маршрут лежит именно на нем, на генеральном подрядчике. Данный вид перевозок необходимо начинать с планирования маршрута, пунктов перевалки и стоянки, чтобы в процессе транспортировки не возникло простоев, которые приведут к увеличению затратной части. Мультимодальные перевозки используются в тех случаях, когда нет прямого сообщения между пунктами отправления и получения груза, либо, когда прямое сообщение является не приемлемым для заказчика в виду высокой цены или долгого срока поставки. Если же клиент заказывает перевозку груза разными видами транспорта у разных подрядчиков, то такой тип поставки принято называть интермодальным.

Контейнерная перевозка – являются самым востребованным, популярным способом отправки и не требуют перегрузки. Контейнер позволяет осуществлять транспортировку груза от отправителя до получателя в единой емкости. Она же является и тарой, и складом для товара. Есть ряд преимуществ: уменьшение сроков доставки; сокращение затрат на упаковку груза, рабочую силу; исключение простоя и срыва подвижного состава; уменьшение риска повреждения груза.

Рефрижераторная перевозка – перевозка груза с определенным температурным режимом. Температура в транспортном средстве поддерживается с помощью рефрижераторных установок. В таком виде перевозок нуждаются медицинские препараты, продукты питания, фрукты и овощи, безалкогольные и алкогольные напитки. Существует еще такое понятие, как «изотермическая перевозка». Это перевозка, для которой определенная температура не устанавливается, а поддерживается как в термосе. Стоимость изотермической перевозки значительно ниже рефрижераторной.

Перевозка негабаритных грузов – перевозка грузов, у которых объем и вес превышают допустимые размеры и установленные правила дорожного движения. Как правило, негабаритными грузами являются строительное оборудование, сельскохозяйственная техника, различные устройства, которые используются в промышленности;

Перевозка опасных грузов. Опасные грузы – те вещества, которые могут нанести вред здоровью человека при неправильном пользовании ими. Существует 9 классов опасности, начиная от самых опасных – взрывчатые вещества, заканчивая менее опасными – заряженные аккумуляторы, двигатели. Каждый класс имеет регламентированные нормы перевозки, которые прописаны в ГОСТах.

Таможенная логистика – это осуществление перевозки импортируемых и экспортируемых грузов, оформление таможенных документов, необходимых

для перехода границы, а также оптимизация внешнеэкономической деятельности в целом.

Транспортная логистика – это перемещение товара из одной точки в другую по определенному маршруту. Основными задачами транспортной логистики являются: выбор оптимального транспортного средства и способа транспортировки, построение рационального маршрута, планирование процесса доставки совместно со складскими и производственными операциями. Таким образом, эффективное управление транспортной логистикой напрямую оптимизирует управление входящими и исходящими физическими потоками и повышает удовлетворенность клиентов.

Список литературы:

1. Галимулина Ф.Ф. Моделирование управления рисками промышленной деятельности хозяйствующих субъектов Республики Татарстан / Лубнина А.А., Галимулина Ф.Ф., Мисбахова Ч.А. // Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 4. С. 251-255.

2. Майкова А.А. Экономика транспорта: статистика перевозок грузов и преимущества видов транспорта / Майкова А.А. // В сборнике: Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения). Сборник статей X Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.В. Салмина. Пенза, 2023. С. 88-91.

3. Макамбаева Д.И. Развитие предпринимательства в транспортной отрасли / Макамбаева Д.И., Шайдуллаев Р.Б., Касымбеков С.Н., Абдыкадыров Т.С. // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. 2022. № S5. С. 162-167.

УДК 314.151.5+811.161.1

К ВОПРОСУ О РЕПАТРИАЦИИ РУССКОЯЗЫЧНОГО НАСЕЛЕНИЯ В РОССИЮ

Студент: Шарифулин Д.Т.
Научный руководитель: к.и.н., доцент Морозов А.В.
Кафедра социальной работы, педагогики и психологии

Аннотация: в статье обоснована необходимость принятия в Российской Федерации закона о репатриации русскоязычного населения с территории других государств, а также рассмотрены преимущества данного решения.

Ключевые слова: русофобия, русская диаспора, русскоязычное население, репатриация, закон о репатриации.

ON THE ISSUE OF REPATRIATION OF THE RUSSIAN-SPEAKING POPULATION TO THE RUSSIA

Student: Sharifulin D.T.
Scientific adviser: Candidate of historical sciences, associate professor Morozov A.V.
Department of Social Work, Pedagogy and Psychology

Abstract: the article substantiates the need to adopt a law in the Russian Federation on the repatriation of the Russian-speaking population from abroad, and also discusses the advantages of this decision.

Key words: Russophobia, Russian diaspora, Russian-speaking population, repatriation, law on repatriation.

На рубеже XX и XXI веков, после окончания т.н. холодной войны и распада Советского Союза, большей части мирового сообщества казалось, что основной тенденцией ближайшего столетия будет глобализация всех международных процессов и переход от противостояния идеологических лагерей к всеобщему консенсусу. Но, как показывает время, жить в XXI веке приходится в весьма противоречивых тенденциях: одновременно существуют тренды не только к объединению и укреплению международных связей, но и к их свертыванию и прекращению.

За последние несколько лет наша страна столкнулась с совершенно обратными процессами, а именно с международной изоляцией и дискриминацией этнических русских по национальному признаку. К сожалению, стоит констатировать тот факт, что русофобия становится не просто частным явлением, а мировой тенденцией.

Особенно сильно она ощущается русскоязычным населением стран ближнего зарубежья. Государства Прибалтики, Закавказья и Средней Азии в стремлении защиты собственных национальных интересов зачастую действуют в ущерб русскому национальному меньшинству, проживающему на их территории. Подобный курс прослеживается в мероприятиях, проводящихся правительствами этих стран. На данный момент в информационном пространстве можно увидеть большое количество новостей о введении мер, дискриминирующих русскоязычное население стран бывшего Советского Союза. Например, в Эстонии запрещают образование на русском языке [2], власти Латвии планируют выдворение нескольких тысяч этнических русских граждан, не сдавших экзамены по латышскому языку со второй попытки и не подавших документы на ВНЖ [1], в Казахстане [5] и Киргизии [6] проводят так называемую дерусификацию русскоязычных названий и переводят весь документооборот на национальные языки, тем самым отстраняясь от советского прошлого и вытесняя русский язык из страны. Не только эти, но и многие другие меры являются свидетельством общей тенденции бывших республик Советского Союза на дискриминацию русскоязычного меньшинства внутри своих стран и попытку дизассоциации этих стран с СССР.

Миллионы этнических русских, проживающих на территории не только вышеперечисленных, но и других стран, находятся в большой опасности потери привычного образа жизни, жилья, семей и др. И Россия как историческая Родина этих граждан должна быть оплотом безопасности и уверенности в завтрашнем дне. Но с сожалением стоит констатировать, что несмотря на наличие спроса, а также факта нахождения нашей страны в демографическом и кадровом кризисах, до сих пор нет нормативно-правовой базы для того, чтобы такие люди могли получать гражданство РФ в упрощенном режиме.

Нередки случаи, когда человек, имея полное право на получение российского гражданства, становится жертвой бюрократических проволочек, так как для таких людей не предусмотрено четкого механизма получения гражданства. Часто подобные ситуации разрешаются тем, что сотрудники МВД вынуждены решать проблему в ручном режиме, чего, очевидно, не должно происходить. В связи с этим в российском информационном пространстве можно часто услышать мнения о необходимости принятия в РФ закона о репатриации русскоязычного населения.

В политической сфере репатриация представляет собой процесс возвращения на Родину лиц с восстановлением их в гражданских правах. В современном мире самой известной практикой репатриации является Закон о возвращении, принятый Кнессетом Израиля в 1950 году. Можно утверждать, что данный юридический акт до сих пор является одним из самых популярных из принятых парламентом этой страны: «…он до сих пор остается источником привычного психологического комфорта для евреев во всем мире…», – было отмечено Дж. Телушкиным в книге «Еврейский мир» [7].

Для России принятие подобного закона может значительно улучшить демографическую ситуацию. С.Я. Сущий пишет, что численность русскоязычного населения в союзных республиках СССР по результатам последней советской переписи населения составляла 25,3 миллиона человек [8]. За 30 лет с момента распада СССР численность русской диаспоры сократилась, но при этом все также остается в диапазоне 20-30 миллионов человек, большинство из которых проживает именно в постсоветских странах. Таким образом, можно сделать вывод, что создание правового механизма получения российского гражданства может вернуть на историческую Родину несколько десятков миллионов граждан.

Также данное решение может облегчить кадровый «голод»: по мнению Т.Е. Зерчаниновой и А.С. Никитиной [4], пятую часть численности русской диаспоры составляет молодежь. За неимением статистических данных можно сделать предположение, что также какую-то часть русской диаспоры составляют лица трудоспособного возраста. Их репатриация однозначно позволит закрыть некоторые кадровые «дыры».

Не стоит недооценивать репутационного эффекта данной меры. «Россия не бросит выдворенных из Латвии людей, им будет предоставлена вся необходимая помощь» [3], – это и подобные заявления говорят о том, что российское правительство стремится к тому, чтобы помогать и возвращать

население на историческую Родину. Но всем этим заявлением не хватает практического подкрепления, а именно того самого механизма, который поставил бы на поток возвращение русскоязычного населения в Россию.

Русская диаспора является крупнейшей диаспорой в мире. В столь неспокойное время закон о репатриации русскоязычного населения мог бы не только помочь в решении внутренних проблем и кризисов в нашей стране, но и позволить России стать источником психологического комфорта для русских во всем мире, стать тем оплотом безопасности и уверенности в мире даже для тех, кто не собирается возвращаться на историческую Родину.

Список литературы:

1. Глава МВД Латвии Козловскис: число депортируемых россиян может вырасти вдвое. – URL: https://www.mk.ru/amp/politics/2024/01/14/glava-mvd-latvii-kozlovskis-chislo-deportiruemykh-rossiyan-mozhet-vyrasti-vdvoe.html, свободный (дата обращения: 14.01.2024).

2. Заезженная пластинка: в Эстонии законодательно запретили русский язык. – URL: https://baltnews.com/amp/v-ehstonii/20221213/1025823867/Zaezzhennaya-plastinka-v-Estonii-zakonodatelno-zapretili-russkiy-yazyk.html, свободный (дата обращения: 14.01.2024).

3. Захарова заявила, что Россия не бросит выдворенных из Латвии людей. – URL: https://tass.ru/obschestvo/19723749/amp, свободный (дата обращения: 14.01.2024).

4. Зерчанинова Т. Е., Никитина А. С. Государственная политика поддержки молодых соотечественников за рубежом // Вопросы управления. 2019. №4 (40). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-politika-podderzhki-molodyh-sootechestvennikov-za-rubezhom (дата обращения: 14.01.2024).

5. Казахстан будет переходить на латиницу без искусственного ускорения. – URL: https://www.interfax.ru/world/711503, свободный (дата обращения: 14.01.2024).

6. Как закон о госязыке изменит отношение к русскому языку в Киргизии. – URL: https://www.rbc.ru/politics/21/01/2023/63ca82739a794704c8f07d89?from=copy, свободный (дата обращения: 14.01.2024).

7. Право на иммиграцию: как Израиль возвращал евреев. – URL: https://m.gazeta.ru/amp/science/2020/07/05_a_13141483.shtml, свободный (дата обращения: 14.01.2024).

8. Сущий С.Я. Русское население ближнего зарубежья: геодемографическая динамика постсоветского периода // Демографическое обозрение. 2020. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/russkoe-naselenie-blizhnego-zarubezhya-geodemograficheskaya-dinamika-postsovetskogo-perioda (дата обращения: 14.01.2024).

УДК 004.8

КОММУНИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА(CHAT-GPT)

Студент: Гафиуллин А.В, Григорьев В.Д
Научный руководитель д.т.н. Доцент Сергеева Зульфия Харисовна.
Кафедра государственного управления, истории, социологии.

Аннотация: В современном мире технологии искусственного интеллекта (ИИ) играют все более значимую роль в различных сферах человеческой деятельности. Одним из наиболее актуальных направлений развития ИИ является создание чат-ботов с использованием технологии генерации текста на основе модели GPT (Generative Pre-trained Transformer). Чат-боты на основе GPT представляют собой программы, способные вести диалог с пользователями на естественном языке, имитируя человеческую коммуникацию.

Ключевые слова: chat gpt, нейросети, искусственный интеллект(ИИ), чат-бот, будущее коммуникаций.

HUMAN AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMMUNICATIONS(CHAT-GPT)

Student: Gafiullin A.V., Grigoriev V.D.
The scientific supervisor is Associate Professor Sergeyeva Zulfiya Kharisovna.
Department of Public Administration, History, Sociology.

Abstract: In the modern world, artificial intelligence (AI) technologies are playing an increasingly important role in various spheres of human activity. One of the most relevant areas of AI development is the creation of chatbots using text generation technology based on the GPT (Generative Pre-trained Transformer) model. GPT-based chatbots are programs capable of conducting a dialogue with users in natural language, simulating human communication.

Keywords: chat gpt, neural networks, artificial intelligence(AI), chatbot, the future of communications.

Искусственный интеллект (ИИ) - это область компьютерных наук, которая занимается созданием устройств, способных выполнять задачи, которые обычно требуют интеллекта человека. Существует множество подходов к созданию ИИ, включая машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети и другие.

GPT-чат (Generative Pre-training Transformer) - это модель глубокого обучения, разработанная OpenAI, которая используется для генерации текста. Она может использоваться для создания ответов на вопросы, генерации текста для чат-ботов и многого другого.

Коммуникация - это процесс передачи информации от одного человека к другому. В контексте ИИ и GPT-чата, коммуникация может происходить между человеком и машиной, между машинами или между машиной и программным обеспечением.

На рынке присутствует несколько языковых моделей «GPT», здесь мы их и перечислим:

1) GPT-4 - это новое поколение языковой модели ChatGPT, которая обладает множеством уникальных возможностей. Она может генерировать тексты высокого качества, которые звучат естественно и понятно. GPT-4 обладает способностью обрабатывать изображения, что позволяет ей создавать текстовые запросы на основе картинок. Например, вы можете отправить нейросети фото, график, скриншот или мем, а потом уже строить от этого текстовый запрос.

2) Grok является новым AI-чатботом, от компании xAI, основанной Илоном Маском. Grok обладает уникальной способностью давать более юмористические и остроумные ответы, чем другие AI-чатботы, такие как ChatGPT и т.п. Он также может отвечать на более спорные вопросы, которые другие чатботы просто отказываются отвечать. Grok обучен на огромном количестве данных из интернета и книг, что позволяет ему генерировать содержательные тексты.

3) GPT-Gemini - это новая языковая модель, разработанная Google, которая так-же обладает возможностями обрабатывать текст, аудио, изображения, видео или даже код. GPT-Gemini обладает способностью обрабатывать несколько форматов данных одновременно, что позволяет ей генерировать более точные и детальные ответы на вопросы пользователей. Она также может использоваться для создания текстовых материалов и написания книг. Но пока рано судить, на что способна эта модель, так как Gemini не успела проявить себя.

4) GigaChat представляет собой инновационную модель машинного обучения, разработанную командой специалистов Сбера. Данная модель демонстрирует высокую точность и скорость работы, что делает её привлекательным инструментом для поиска ответов на широкий спектр вопросов. Плюс этой модели заключается в том, что её можно добавить в чат социальной сети телеграм.

Существуют люди которые профессионально коммуницируют с ИИ. Их профессия называется "Промт-инженер".Промт-инженер - это специалист, который помогает обучать модель искусственного интеллекта, чтобы она выдавала более точные ответы по запросу. Он составляет запросы, по которым нейросеть выдает релевантные результаты: текстовый ответ, сгенерированное изображение, программный код и другой контент. Промт-инженеры умеют грамотно подбирать выражения, которые будут понятны даже при игре слов. Примеры использования промт-инженеров включают создание дизайна или написание книги с помощью нейросети. Они также могут помочь в генерации текстовых или графических данных на основе входных текстовых предложений.

Промт-инженерия - это новая вакансия на рынке технологий, вызванная появлением чат-ботов на базе ИИ. Заработок эксперта может достигать 140 — 200 000 рублей. Несмотря на то, что это относительно новая профессия, промт-инженерия набирает популярность, и многие компании в настоящее время стремятся нанять таких специалистов.

В настоящее время искусственный интеллект используется в различных областях, включая коммуникацию. Однако использование ИИ в коммуникации вызывает вопросы этики, такие как конфиденциальность данных, соблюдение норм общения и возможные вопросы безопасности. Один из главных вопросов этики в использовании ИИ в коммуникации - это конфиденциальность данных. При использовании чатов GPT необходимо обеспечить защиту конфиденциальности данных, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к личной информации. Например, GPT-чат может использоваться для создания текстов, которые содержат личную информацию о людях, такую как адреса, номера телефонов и т.д. Именно для этого могут использоваться методы шифрования и другие технологии.

Другой важный вопрос этики в использовании ИИ - это соблюдение норм общения. Использование ИИ в коммуникации может привести к нарушению норм общения, таких как вежливость, уважение и т.д. Поэтому необходимо обеспечить соблюдение нормы общения и не нарушать их. Чат GPT даже может оскорбить вас! В одном из исследований было показано, что GPT-чат может использоваться для создания текстов, которые содержат негативные высказывания о расовой группе. Это может привести к распространению расистских и нетерпимых идей. Также возможны вопросы безопасности при использовании ИИ в коммуникации. Например, ИИ может быть использован для мошенничества, кражи личных данных и других преступлений. К сожалению в 2023 году это встречалось крайне часто.

С другой стороны многие учёные утверждают, что искусственный интеллект и его различные приложения, такие как ChatGPT, в наше время часто используются в благих целях, таких как наука, медицина и обычная жизнь. В науке, ИИ может быть использован для анализа больших объемов данных и создания прогнозов. Например, ИИ может быть использован для анализа данных о климате и создания прогнозов погоды. Он также может быть использован для анализа генетических данных и создания новых лекарств. В медицине, ИИ может быть использован для диагностики заболеваний и создания индивидуальных планов лечения. Например, ИИ может быть использован для анализа медицинских изображений и создания точных диагнозов. Он также может быть использован для создания индивидуальных планов лечения на основе генетических данных пациента.
В обычной жизни, ИИ может быть использован для создания персонализированных рекомендаций и улучшения качества жизни. Например, для создания рекомендаций по питанию и фитнесу. Он также может быть использован для создания персонализированных рекомендаций по

путешествиям и развлечениям. Творческие люди используют GPT для создание текстовых материалов, написания книг создания музыки.

Теперь немного обсудим то, как чат GPT чувствует наши эмоции. Вообще взаимодействие и человеческие эмоции - это важная тема в области искусственного интеллекта. Исследования показывают, что ИИ может быть обучен распознавать и адекватно реагировать на человеческие эмоции в текстовой коммуникации. В отличие от человеческого общения, ИИ может обрабатывать большие объемы информации и быстро адаптироваться к различным контекстам. Но среди учёных распространено такое правило – что для человека легко, для роботов сложно и наоборот. Для робота не сложно решить какую либо сложную задачу из алгебры или назвать столицу любой страны, но понять что такое счастье или любовь для него невозможно. ИИ может распознавать эмоции и даже в некоторых случаях понимать сарказм. Одним из методов распознавания эмоций является анализ тональности текста. Этот метод использует алгоритмы машинного обучения для определения тональности текста и выявления эмоциональных состояний человека. Например, алгоритмы машинного обучения могут использоваться для определения, является ли текст позитивным, негативным или нейтральным. Кроме того, искусственный интеллект может использоваться для создания текстов, которые вызывают определенные эмоции у человека. Например для создания текстов, которые вызывают радость, грусть, страх или другие эмоции.

Перейдём к оценки качества коммуникации. Оценка качества коммуникации - это важный аспект использования ИИ в общении с людьми. Разработка методологии оценки эффективности искусственного интеллекта в общении с людьми может быть основана на стандартах качества коммуникации. Существует несколько стандартов качества коммуникации, которые могут быть использованы для оценки эффективности искусственного интеллекта в общении с людьми. Например, ясность, точность, полнота, своевременность и т.д. Для оценки эффективности искусственного интеллекта в общении с людьми можно использовать различные методы, такие как анализ тональности текста, анализ эмоций и анализ контекста. Эти методы могут помочь определить, насколько эффективно искусственный интеллект взаимодействует с людьми. Кроме того, для оценки эффективности искусственного интеллекта в общении можно использовать методы, основанные на машинном обучении. Например, можно использовать алгоритмы машинного обучения для определения того, насколько хорошо искусственный интеллект выполняет поставленные ему задачи. Разработка методологии оценки эффективности искусственного интеллекта в общении с людьми может быть основана на стандартах качества коммуникации. Это позволит определить, насколько эффективно искусственный интеллект взаимодействует с людьми и как его работу можно улучшить.

Нельзя не рассказать про методы обучения. Существует несколько методов обучения ИИ, которые могут быть использованы для этой цели. Один из методов обучения ИИ - это обучение с учителем. При этом методе обучения ИИ использует данные, которые были размечены людьми. Например, ИИ может

быть обучен распознавать эмоции в тексте, используя данные, которые были размечены людьми. Другой метод обучения ИИ - это обучение без учителя. При этом методе обучения ИИ использует данные, которые не были размечены людьми. Например, ИИ может быть обучен выявлять скрытые закономерности в данных, используя методы машинного обучения. Кроме того, ИИ может быть обучен с помощью обратной связи. При этом методе обучения ИИ использует обратную связь от пользователей для улучшения качества коммуникации. Например, ИИ может быть обучен адаптироваться к различным стилям общения, используя обратную связь от пользователей.Всё-же нельзя забывать что в общении Искусственный интеллект и человеческое общение имеют свои преимущества и недостатки. В отличие от человеческого общения, ИИ может обрабатывать большие объемы информации и быстро адаптироваться к различным контекстам. Способности ИИ в общении с людьми могут быть сопоставлены с навыками человека. Например, ИИ может быть обучен распознавать эмоции и намерения человека, а также адаптироваться к различным стилям общения. Однако, ИИ не может заменить человеческое общение во всех ситуациях, так как человек может лучше понимать эмоции и намерения другого человека.

Как итог: одной из главных тенденций в развитии ИИ является улучшение качества коммуникации. ИИ может быть обучен распознавать эмоции и намерения человека, а также адаптироваться к различным стилям общения. Это позволит использовать ИИ в коммуникации с максимальной эффективностью и минимальными рисками. ИИ может быть использован для создания персонализированных рекомендаций, улучшения качества перевода и других положительных целей. Использование ИИ в общении с людьми может быть полезным, если его способности будут использованы в соответствии с контекстом и задачами. Мы надеемся, что такие тенденции в развитии ИИ могут оказать значительное влияние на будущее взаимодействия между человеком и искусственным интеллектом в сфере коммуникации. Поэтому необходимо продолжать работу над улучшением способностей ИИ в общении с людьми и использовать его с максимальной эффективностью, а люди в свою очередь должны знать и изучать правила общения с ИИ.

Список литературы:

1. Day, R. A., & Gastel, B. (2012). How to write and publish a scientific paper. Santa Barbara, Calif: Greenwood.

2. Brown, P. F., & Li, J. (2019). The GPT-2 language model: Talk to transformer. arXiv preprint arXiv:1907.05774.

3. Том Таулли (2021). Основы искусственного интеллекта: нетехническое введение.

УДК 621.793

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА В ЖИЗНИ И ПЕРЕД СЕССИЕЙ У СТУДЕНТОВ

Студент: Салихова.А.А.(731-41)
Научный руководитель: Гаврилюк Екатерина Юрьевна
Кафедра «Материалов и технологий легкой промышленности»

Аннотация: В данной статье основная мысль заключается в том, что стресс имеет значительное влияние на жизнь человека. Стресс стал популярным понятием и вызывает беспокойство у психологов. Стресс окружает нас повсюду, в работе, учебе и личных отношениях. Особое внимание уделяется студентам, которые подвержены негативному влиянию стресса из-за большого количества новых задач и обязанностей, с которыми они сталкиваются на начальном этапе взросления.

Стресс является неотъемлемой частью студенческой жизни и может оказывать разнообразное влияние на студентов во время подготовки к сессии. Так же подчеркивается важность умеренного уровня стресса, который мотивирует студентов и способствует повышению производительности. Однако, он также предостерегает от излишнего стресса, который может негативно сказаться на здоровье и успехах студентов.

В статье пишется, что нужно обращать внимание на уровень стресса и принимать меры для его снижения, такие как регулярный отдых, физическая активность и планирование времени, чтобы обеспечить более эффективную подготовку к экзаменам.

Ключевые слова: стресс, студент, сессия, влияние стресса, время подготовки

THE IMPACT OF STRESS IN LIFE AND PRE-SESSION IN STUDENTS

Post-graduate student: Salikhova A.A.
Department of Materials and Technologies of Light Industry

Abstract: In this text, the main idea is that stress has a significant impact on human life. Stress has become a popular concept and is of concern to psychologists.

Stress surrounds us everywhere, in work, study and personal relationships. Special attention is given to students who are susceptible to the negative effects of stress because of the large number of new tasks and responsibilities they face in the initial stage of growing up.

The main message of the article is that stress is an integral part of student life and can affect students in a variety of ways while preparing for a session. So also

emphasizes the importance of moderate levels of stress, which motivates students and promotes productivity. However, it also cautions against excessive stress, which can negatively affect students' health and success.

The article says that it is important to pay attention to stress levels and take steps to reduce them, such as regular rest, physical activity and time management, to ensure more effective preparation for exams.

Key words: stress, student, session, impact of stress, preparation time

Влияние стресса в жизни.

В настоящее время такое понятие как «стресс» стало практически одним из самых популярных, и данное явление оправданно является источником беспокойства среди психологов.

Он окружает нас повсюду: в работе, в учебе, в личных отношениях. Студенты особенно подвержены негативному влиянию стресса, так как они еще только начинают свой путь взросления и сталкиваются с большим количеством новых задач и обязанностей. Стресс может оказывать серьезное воздействие на физическое и эмоциональное состояние человека. Повышенные требования к успеху, конкуренция, неопределенность будущего - все это вызывает у студентов напряжение и беспокойство. В результате возникают различные симптомы стресса: головная боль, нарушения сна, изменения аппетита, раздражительность или депрессия. Более того, стресс может привести к снижению иммунитета и различным заболеваниям.

Поскольку стресс негативным образом сказывается на эффективности труда, тема управления стрессом и его профилактики является на данный момент довольно актуальной.

Понимание механизма возникновения стресса и его последствий важно не только для студентов, но и для широкой общественности. Исследования в этой области позволят разработать стратегии преодоления стресса и улучшить качество жизни всех людей. В данной статье будут рассмотрены основные факторы, которые вызывают стресс у студентов, а также предложены методы его смягчения и профилактики.

Понятие стресс и его влияние.

Стресс — это адаптивная реакция человека, опосредованная индивидуальными различиями или психологическими процессами, которая является ответом на любое внешнее воздействие, ситуацию или событие, предъявляющие к человеку повышенные требования психологического или физического характера.

Сессия для студентов – это один из таких вызовов, который может привести к ощутимому стрессу.

Организм реагирует на стрессоры – раздражители, которые могут быть как физическими (перегрузка учебой), так и эмоциональными (беспокойство перед экзаменом).

Важно отметить, что стресс сам по себе не является всегда отрицательным. В некоторых случаях он может быть полезным и способствовать повышению активности и концентрации. Однако при продолжительных периодах стресса без возможности перезагрузки организма начинает происходить деструктивное воздействие на здоровье. Влияние стресса на организм может быть разнообразным.

Стресс вынуждает людей к преждевременному уходу на покой, служит первопричиной большого количества производственных несчастных случаев, да и просто создает массу сложностей как психологического, так и физиологического свойства.

Стресс отрицательно воздействует на иммунную систему человека, под его воздействием организм становится более подверженным инфекциям, различного рода проявлениям аллергии, он может вызвать весьма серьезные заболевания. Стресс воздействует на пищеварительную систему и связанные с ней органы, создает условия, благоприятствующие возникновению язвенной болезни, колитов, запоров, диабета. Он подвергает чрезмерному напряжению опорно-двигательный аппарат, вызывает боль в суставах и позвоночнике, часто служит причиной головной боли и артрита, а все это, вместе взятое усугубляет вероятность различного рода несчастных случаев. Кроме того, стресс отрицательно влияет на сердечно-сосудистую систему, провоцируя инфаркт, гипертонию и мигреневые головные боли.

Таким образом, стресс в сфере деловых взаимоотношений человека, его психическое напряжение ведет к нежелательным последствиям типа чувства неудовлетворенности, потери мотивации, истощения, появления психосоматических жалоб и более серьезных заболеваний. Следовательно, необходимо избегать хронического стресса и осуществлять его профилактику.

Стресс для студентов перед сессий

Студенческая жизнь несет в себе множество радостей и возможностей для развития, но в то же время она может стать очень стрессовым периодом. Особенно ярко это проявляется перед сессиями, когда студентам приходится справляться со множеством испытаний одновременно.

Первая и наиболее распространенная причина стресса у студентов перед сессией - это недостаток времени. Объем учебного материала, который нужно освоить за ограниченное количество дней или недель, может быть ошеломляющим. Подготовка к экзаменам требует многих часов усердной работы, что делает студентов подверженными постоянному напряжению и беспокойству.

Второй фактор, который вызывает стресс у студентов перед сессией - это неуверенность в своих знаниях и способностях. Страх провала или получения плохих оценок может создавать давление на психику и вызывать тревогу. Студенты могут испытывать боязнь того, что не достигли нужного уровня подготовки и не смогут успешно справиться с экзаменами.

Третий фактор, который ярко влияет на психологическое состояние студентов перед сессией - это перегрузка информацией. Во время подготовки к экзаменам студенты часто вынуждены учить большое количество информации, что может вызывать перегрузку мозга и затруднять запоминание материала. Это дополнительно усиливает стресс и тревожность.

Четвертый фактор, который стоит отметить, - это социальное давление. Сравнение себя с другими студентами, ожидания родителей или преподавателей могут создавать ощущение неуспеха и вызывать стресс. Студенты могут беспокоиться о том, что не соответствуют определенным стандартам или не достигают заданных целей.

В целом, стресс перед сессией является нормальной реакцией на испытываемые студентами испытания. Однако негативные эффекты стресса можно минимизировать путем разработки эффективных стратегий управления временем, повышения самоуверенности и разработки методов справления со стрессом. Важно помнить, что стресс — это временное состояние, которое можно преодолеть, и что самая главная цель — это не только получить хорошие оценки, но и сохранить свое психологическое здоровье.

Методы решения стресса.

Стресс является неотъемлемой частью нашей жизни особенно в период сессии, когда студенты испытывают огромное давление и напряжение. Однако важно знать, что стресс можно преодолеть и найти способы решения с ним.

Советы и способы решения:

1. Разработка стратегии управления временем. Планируйте свое время таким образом, чтобы иметь достаточно времени для подготовки к экзаменам или выполнения заданий. Установите себе приоритеты и избегайте перегрузки.

2. Отдыхайте. Если Вы чувствуете, что сильно устали или хотите спать, отдохните. Прогулки на свежем воздухе, небольшие перекусы любимыми вкусностями отлично подойдут для восстановления сил и поднятия настроения.

3. Пробуйте различные методики по изучению экзаменационного материала. Разнообразные способы изучения материала помогут разнообразить ваши занятия, сделав их более увлекательными. При этом усилится и ваша мотивация учиться.

4. Правильно питайтесь. Не изнуряйте себя голодом, ведь во время подготовки к сессии вашему мозгу необходимо больше питательных веществ.

5. Уделяйте время физической нагрузке. Тело и разум – это единая система. Оказывая влияние на тело, мы тем самым заставляем мозг «смещать» все внимание в сторону. Таким образом, наши мысли начинают следить за движениями и ощущениями тела. А проблемы, кажущиеся неразрешимыми, уходят на второй план. Для любителей активных тренировок подойдут силовые тренировки, а для тех, кто любит замедлиться и "почувствовать" свое тело, отлично подойдет йога.

6. Сон. Недостаток сна может привести к серьезным проблемам со здоровьем. Важно спать хотя бы 7 часов в сутки, чтобы были силы на заучивание большого количества материала.

7. Верьте в себя. Важно морально настроить себя, поверить в свои силы. Вы не смогли бы обучаться в данном учебном заведении на данном курсе, если бы не имели на это способностей. Это означает, что при достаточной подготовке собственными силами, вы обязательно сможете сдать экзамен, который проводит ваш вуз.

8. Не тяните до последнего. Прежде всего, следует иметь достаточный запас времени для подготовки к экзамену, чтобы избежать ситуации, когда необходимо выучить весь годовой материал за один день. Следуя этому правилу, вы будете уверены в своих силах и будете знать, что потратили достаточно времени на подготовку. Это значительно поможет вам снизить предэкзаменационный стресс.

9. Используйте техники релаксации. Медитация, дыхательные упражнения или йога могут помочь вам расслабиться и снять стресс. Попробуйте найти время для таких практик в своем расписании.

10. Не держите негативные эмоции в себе. Делитесь своими мыслями с близкими, записывайте их в специальный блокнот или заметки на телефоне, а затем перечитывайте и ищите способы преодоления негативных эмоций (при необходимости плачьте).

В заключение, стресс может быть сложным испытанием для студентов в период сессии. Однако, имея подходящие методы управления стрессом, вы можете преодолеть его и достичь успеха в учебе. Важно не забывать о самозаботе и постоянном развитии навыков решения проблем со стрессом.

Вывод

Таким образом, стресс – это естественная реакция на сложности жизни, однако продолжительные периоды напряжения могут оказать негативное воздействие на здоровье. Поэтому важно уметь управлять своими эмоциями, применять методы релаксации и обращаться за поддержкой, чтобы сохранить баланс и гармонию в своей жизни.

Список литературы:

1. Асманова Е.Е. Стресс: психология, механизмы и профилактика. Москва: Издательство Альфа-М, 2015.

2. Белкина И.М., Кожевникова Е.Н. Психологическая защита и управление стрессом. Москва: Академический проект, 2010.

3. Витченко Л.И. Влияние стресса на физическое и психическое здоровье человека. Москва: Издательство "Академия", 2012.

4. Гришунас Н.Г. Управление стрессом: техники и методы. Москва: Издательство "Питер", 2014.

5. Данилов К.В. Стресс и его влияние на организм. Москва: Издательство "Эксмо", 2011.

6. Зайцев В.П. Стресс и его последствия. Москва: Издательство "Инфра-М", 2013.

7. Иванова О.Н. Стресс, его причины и профилактика. Москва: Издательство "Книга по Требованию", 2016.

УДК 004.62

ОБРАБОТКА ДАННЫХ И ETL, ELT ПРОЦЕССЫ

Студент: Чернаков А.В. (831-72)
Научный руководитель: ст.преподаватель Лаптева М.Г
Кафедра интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами

Аннотация: У каждого источника свой способ предоставления доступа к данным: к базам данных надо подключиться напрямую, к файлам надо получить ссылки, к API — токен авторизации. Часто эти способы недоступны для быстрого использования, поэтому сравнивать данные из разных источников сложно. Чтобы с данными было удобно работать, им надо придать единую структуру, убрать лишнее и положить в хранилище данных. Для этого и нужен ETL-процесс. Без ETL-процессов данные из разных источников приходилось бы собирать и переписывать вручную. Проблема обработки информации в разное время решалась по-разному. Но практики прошлого принципиально не могут быть применены в настоящее время. Необходимо осмысление понимания данных, а также ценности обработки этих данных. Разобраны современные методы обработки информации, проведен анализ, каким образом коммерческие компании работают с большими объёмами данных.

Ключевые слова: ETL-процесс, хранилище, информация, API — токен, файл.

DATA PROCESSING AND ETL, ELT PROCESSES

Student: Chernakov A.V. (831-72)
Scientific supervisor, senior lecturer Lapteva M.G.
Department of Intelligent Systems and Information Resource Management

Abstract: Each source has its own way of providing access to data: you need to connect directly to databases; you need to get links to files, and an authorization API token. These methods are often not available for quick use, so it is difficult to compare data from different sources. To make it convenient to work with data, they need to be given a single structure, remove unnecessary things and put them in the data warehouse. That's what the ETL process is for. Without ETL processes, data from different sources would have to be collected and rewritten manually. The problem of information processing has been solved in different ways at different times. But the practices of the past cannot be applied in principle at the present time. It is necessary

to comprehend the understanding of data, as well as the value of processing this data. Modern methods of information processing are analyzed, and an analysis of how commercial companies work with large amounts of data is carried out.

Keywords: ETL process, storage, information, API token, file.

Советский энциклопедический словарь 1989 года описывает понятие информации следующим образом; «Информация (от лат. Information – разъяснение, изложение) первоначально – сведения, передаваемые людьми устным, письменным иди другими способами (с помощью условных сигналов, технических средств и т.д.), с середины 20 века общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом и т.д.».

Объем хранимых данных также быстро рос по мере сбора данных с помощью таких устройств, как мобильные устройства, дешевые и многочисленные информационные устройства. Технологические возможности хранения информации на душу населения в мире примерно удваивались каждые 40 месяцев с 1980-х годов.

Именно обработка первичной информации делает эту информацию ценной. И тут необходимо упоминание о наиболее используемых в мире процессах обработки информации, в именно об ETL и ELT процессах

ETL (аббревиатура от английских слов extract, transform, load - извлечение, преобразование, загрузка). Это трехэтапный процесс, в ходе которого данные извлекаются, преобразуются (очищаются, дезинфицируются, очищаются) и загружаются в контейнер выходных данных. Данные могут быть получены из одного или нескольких источников, а также могут быть выведены в одно или несколько мест назначения.

Процесс ETL стал популярной концепцией в 1970-х годах и часто используется в хранилищах данных. Системы ETL обычно объединяют данные из нескольких приложений (систем), обычно разрабатываемых и поддерживаемых разными поставщиками или размещенных на отдельном компьютерном оборудовании.

ELT (аббревиатура от extract, load, transform - извлечение, загрузка, преобразование) – альтернативное процессу ETL решение, которое подразумевает загрузку данных в исходном формате в т.н. data lake. Последующая обработка осуществляется уже при обращении в этот data lake.

Существует достаточно большое количество open source проектов для анализа данных.

Apache AirFlow — это open-source инструмент, который позволяет разрабатывать, планировать и осуществлять мониторинг сложных рабочих процессов. Главной особенностью является то, что для описания процессов используется язык программирования Python. Airflow используется как планировщик ETL/ELT-процессов.

Исходя из простоты использования, наглядности, для реализации

практической работы будет использован Apache Airflow.

Для начала необходимо описать основные сущности рабочего процесса на Apache Airflow:

- Направленные ациклические графы (DAG)
- Планировщик (Scheduler)
- Операторы (Operators)
- Задачи (Tasks)

Основной интерфейс программного продукта Apache Airflow

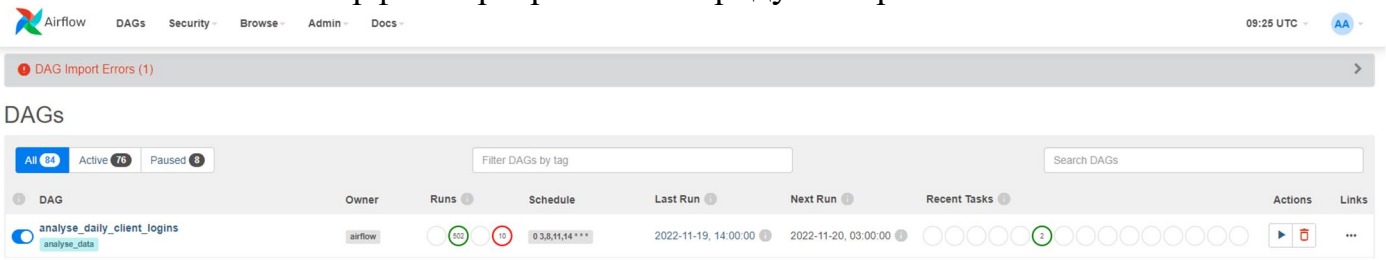


Рисунок 1- Основной интерфейс программного продукта Apache Airflow

Интерфейс программного продукта с расписанием запусков ETL скриптов, а также с результатами последних запусков последних скриптов.

Основная ценность информации возникает при ее обработке. В связи с тем, что для использования в различных BI системах. Business Intelligence (или BI).

Данное практическое задание разработано на реальных данных действующей кредитной организации. Целью данного практического задания было определение клиентских LTV на сроках 30, 60 и 90 дней с момента получения кредита.

В данной работе проведено исследование понятия информации, понятия ее обработки. В практической части разработан ETL скрипт, который обрабатывает исходные «сырые» данные и агрегирует их для дальнейшего использования как в различных BI системах, так и для последующей аналитики.

Сбор и обработка информации имеет ключевое значения в нынешнем мире.

Список литературы:

1. Советский энциклопедический словарь: официальный сайт.- Москва, 1989. - ISBN: https://rusneb.ru (дата обращения: 20.01.2024).
2. Reinsel, D. An The Digitization of the World / D. Reinsel, J. Gantz, J. Rydning // исследовательский документ. – 2017. - № 4. – С. 3-20.
3. Reinsel, D. An The Digitization of the World / D. Reinsel, J. Gantz, J. Rydning // исследовательский документ. – 2018. - № 11. – С. 6-26.
4. Тейлор, П Выручка от больших данных и бизнес-аналитики по всему миру в 2015-2022 гг / П.Тейлор // Статиста технологии и телекоммуникации. – 2023. - №11. – С.1-15.

5. Тейлор, П Выручка от больших данных и бизнес-аналитики по всему миру в 2015-2022 гг / П.Тейлор // Статиста технологии и телекоммуникации. – 2022. - №6. – С.5-10.
6. Тейлор, П Выручка от больших данных и бизнес-аналитики по всему миру в 2011-2027 гг / П.Тейлор // Статиста технологии и телекоммуникации. – 2023. - №12. – С.2-13.

УДК 543.3

ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЕСТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ

Студент: Шонина Д.С. (гр. 131-52),
Кафедра химии и технологии органических соединений азота

Аннотация: Одной из главных проблем всех регионов страны является загрязнение водных объектов. Они негативно влияют на население и вызывают различные болезни, как у молодых, так и у пожилых людей. Государство принимает все возможные меры для улучшения качества воды. В нашем регионе есть много нефтехимических заводов, которые сбрасывают отходы в воду. В воде могут присутствовать такие вещества, как нитраты, тяжелые металлы, хлориды и другие. Одним из наиболее опасных химических веществ являются фторид-ионы. На выявление их в воде и их уровень предельно-допустимой концентрации было проведено исследование, где бралась пробы воды из разных мест в Республике Татарстан.

Ключевые слова: фторид-ионы, загрязнение водных объектов, вредные вещества, заболевания, предельно-допустимые концентрации, качество воды и др.

HARMFUL SUBSTANCES IN THE WATER BODIES OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN AND THEIR IMPACT ON THE LOCAL POPULATION

Student: Shonina D.S.,
Department of Chemistry and Technology of Organic Nitrogen Compounds

Abstract: One of the main problems of all regions of the country is the pollution of water bodies. They negatively affect the population and cause various diseases in both young and elderly people. The State is taking all possible measures to improve water quality. There are many petrochemical plants in our region that dump waste into the water. Substances such as nitrates, heavy metals, chlorides and others may be present in the water. One of the most dangerous chemicals is fluoride ions. To identify them in the water and their level of maximum permissible concentration, a

study was conducted where water samples were taken from different places in the Republic of Tatarstan.

Key words: fluoride ions, water pollution, harmful substances, diseases, maximum permissible concentrations, water quality, etc.

Загрязнение воды в Татарстане является серьезной проблемой, которая может иметь долгосрочные отрицательные последствия для окружающей среды и здоровья людей. Одной из основных причин загрязнения воды в регионе является промышленное производство, особенно нефтехимическая и химическая промышленность.

Нефтехимические и химические предприятия выбрасывают вещества, такие как нефть, нефтепродукты, растворители, кислоты и другие химические соединения, которые могут попадать в водные источники и загрязнять их. Это может приводить к смерти рыбы и других водных организмов, а также создавать токсичные условия для подводной флоры и фауны.

Загрязнение воды также может быть вызвано неконтролируемым сливом сточных вод из бытовых и сельскохозяйственных предприятий. В результате в воду попадают фекальные бактерии, пестициды, гербициды и другие опасные вещества. Это может привести к ухудшению качества питьевой воды и увеличению заболеваемости населения.

В воде Татарстана и других регионах мира могут присутствовать различные вредные вещества. Некоторые из них включают:

1. Бактерии и вирусы: Некоторые бактерии и вирусы могут привести к заболеваниям, таким как дизентерия, холера, вирусные гепатиты и другие инфекционные заболевания.

2. Нитраты: Нитраты могут попадать в воду из азотистых удобрений, а также из промышленных и отходов сельского хозяйства. Их перенасыщение может быть вредным для здоровья, особенно для детей и младенцев.

3. Свинец и другие тяжелые металлы: Свинец может попадать в воду из водопроводных труб, которые содержат свинец или свинцовые сплавы. Другие тяжелые металлы, такие как ртуть, кадмий и арсений, могут быть также присутствовать в воде в результате промышленного загрязнения или сельскохозяйственной деятельности. Эти металлы могут накапливаться в организме и вызывать различные заболевания.

4. Пестициды и химические удобрения: они могут попадать в водоемы из сельскохозяйственных полей через осадки или стоки. Длительное потребление такой воды может привести к негативным последствиям для здоровья, таким как различные формы рака.

5. Фториды и хлориды: Высокое содержание этих веществ может привести к проблемам со здоровьем, таким как повреждение зубной эмали или раздражение дыхательных путей.

Для борьбы с загрязнением воды в Татарстане необходимо строгое соблюдение экологических норм и правил при проведении промышленной и

сельскохозяйственной деятельности. Также важно внедрение современных технологий очистки сточных вод на предприятиях и развитие системы контроля за качеством воды.

Усиление мер по обучению и пропаганде экологически ответственного поведения среди населения также может сыграть важную роль в решении проблемы загрязнения воды. Важно осознание каждым человеком своей роли в сохранении природы и заботы о окружающей среде.

В целом, борьба с загрязнением воды в Татарстане требует комплексного подхода и совместных усилий государства, предприятий и общественности. Только таким образом можно достичь улучшения водных ресурсов и сохранения их для будущих поколений [1].

Среди загрязняющих веществ особую опасность представляют соединения фтора, хотя и является жизненно важным микроэлементом. Для соединений фтора характерно кумулятивное действие, а также высокая токсичность. Избыточное поступление фтора вызывает флюороз – хроническое заболевание. Одним из основных признаков данного заболевания является образование пятен защитной оболочки коронки зуба – эмали. Кроме того, происходит нарушение состояния здоровья в целом и развитие патологии детского остеогенеза. Помимо этого, страдает миокард и нейрофункции организма детей [2].

С другой стороны, нехватка фтора вызывает кариес – сложный, медленнотекущий патологический процесс, возникающий в твердой ткани зуба. Это заболевание имеет обширное распространение и влияет на общую заболеваемость и состояние здоровья людей. Большинство врачей-стоматологов свидетельствуют, что данные процессы в зубной ткани и его осложнения чреваты воспалительными явлениями челюстно-лицевого аппарата, а также поражениями в области сердца, желудочно-кишечного тракта и органов рото- и носоглотки [3].

Данные о содержании фторид-ионов в исследованных образцах воды Республики Татарстан за 2020 год приведены в таблице [4].

Таблица 1 – Содержание фторид-ионов в пробах воды

№ п/п	Наименование пробы	Количество проб	Норма ПДК, мг/дм3	Содержание фторид-ионов, мг/дм3	Среднее значение, мг/дм3
1.	Вода водопроводная	16	1,5	0,10-0,50	0,26±0,03
2.	Вода из скважины	10		0,28-1,0	0,46±0,04
3.	Вода из родников	14		0,12-0,37	0,27±0,03

Из представленных данных видно, что в данных пробах содержание фторидов ниже уровня ПДК. В пробах воды централизованного водоснабжения их концентрация составляет от 0,10 до 0,50 мг/дм^3. В большинстве проб воды из скважин - от 0,28 до 0,39 мг/дм^3, и в 3-х пробах в интервале 0,65-1,0 мг/дм^3.Диапазон содержания фторид-ионов в пробах воды из родников

составляет от 0,12 до 0,37 мг/дм^3 [5].

Из этого можно сделать вывод, что количество фтора в проведенных пробах меньше, чем необходимо и может появиться у населения Татарстана такая болезнь, как кариес.

Список литературы:

1. Результаты мониторинга качества воды в некоторых регионах РФ / В.И. Макаева, В.А. Конюхова, Л.И. Альмитова, Р.М. Асланов, А.Р. Макаева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат. междунар. научно-практической конференции.– Казань, 2018. – С. 153-157.

2. Мазаев В.Т., Королев А.А., Шлепнина Т.Г. Коммунальная гигиена. – М.: Изд-во «ГЭОТАР-Медиа», 2005. – 304 с.

3. Аврамова О.Г. Фториды в питьевой воде и профилактика кариеса // Российский стоматологический журнал. – 2012. – № 5. – С. 36-38.

4. Гигиеническая оценка питьевой воды Республики Татарстан по содержанию фторид-ионов / Л.И. Альмитова, В.И. Макаева, А.Р. Макаева, О.В. Шлямина // Актуальные проблемы экологии и природопользования – Курган, 2021. – С. 12-15

5. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – М., 2003. - 154 с.

Научное издание

ЖИТЬ В XXI ВЕКЕ – 2024

Сборник конкурсных работ
на лучшую научно-исследовательскую работу
студентов и аспирантов КНИТУ

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

• Windows: процессор Intel 1,3 Гц или аналогичный; Microsoft Windows XP Service Pack 2 128 МБ оперативной памяти

• MacOS: процессор PowerPC G4 или Intel MacOS X 10.5 128 МБ оперативной памяти

• Linux: 32-разрядный процессор Intel Pentium или аналогичный SUSE Linux Enterprise Desktop 10 или Ubuntu 7.10; GNOME или KDE Desktop Enviroment

• Acrobat Reader 3.0 или старше

Компьютерная верстка: Т.А. Яшина, Н.Р. Диярова

Ответственный за выпуск: О. М. Лаврова

Подписано к использованию: 15.04.2024
Объем издания: 28 Мб. Заказ: 1504/24

По вопросам приобретения и издания литературы обращаться по адресу:
Издательство «Научно-инновационный центр»
ул. 9 Мая, 5/192, г. Красноярск, 660127 Россия
тел. +7 (995) 080-90-42
Электронная почта: monography@nkras.ru
Дополнительная информация на сайте: www.nkras.ru