

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ
МАТЕРИАЛОВ И АСПЕКТЫ
ТЕХНОЛОГИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ
И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сборник статей
Всероссийской научно-технической конференции
14–15 ноября 2019 г.

Казань
Издательство КНИТУ
2019

УДК 677
ББК 37.2
Ф94

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Редакционная коллегия:

*и. о. директора ИТЛПМД, зав. кафедрой МТЛП Л. Н. Абуталипова
зав. кафедрой КОиО Л. Ю. Махоткина
зав. кафедрой «Дизайн» В. В. Хамматова
профессор кафедры МТЛП А. А. Азанова*

Ф94 Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности : сборник статей Всероссийской научно-технической конференции / под. ред. Л. Н. Абуталиповой; Мин-обрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 528 с.

ISBN 978-5-7882-2747-4

Представлены материалы Всероссийской научно-технической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности», в которых отражены результаты научных и практических исследований в области создания материалов, разработки наукоемких технологий, развития цифровых технологий в науке, образовании и производствах текстильной и легкой промышленности.

Подготовлено на кафедре материалов и технологий легкой промышленности.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции. Ответственность за аутентичность цитат, приводимых имен и дат, а также за точность употребляемой терминологии несут сами авторы.

**УДК 677
ББК 37.2**

ISBN 978-5-7882-2747-4

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2019

СЕКЦИЯ 1. ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	13
РАЗРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛЬНА И ЛЬНОНАНОКОМПОЗИТОВ	
<i>Морыганов А. П., Дымникова Н. С.</i>	13
РАЗРАБОТКА ОТДЕЛКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАВ	
<i>Антонова А. С., Носкова Ю. В., Петрова Л. С.</i>	19
ФОТОАКТИВНЫЕ САМООЧИЩАЮЩИЕСЯ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, МАКРОМОЛЕКУЛ И БАКТЕРИЙ	
<i>Соловьева М. И., Селищев Д. С., Степанов Г. А., Журавлев Е. С., Гусаченко Е. А., Рихтер В. А., Козлов Д. В.</i>	25
РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>Соболева Л. А., Пивкина С. И., Голубчикова А. В.</i>	31
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ДИСПЕРСИЙ	
<i>Гирфанутдинов А. А.</i>	34
РАЗРАБОТКА АДГЕЗИВОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТИРОЛ-ЭТИЛЕН-БУТИЛЕН-СТИРОЛА	
<i>Гарипов Р. Р., Рахматуллина Э. Р., Галимзянова Р. Ю.</i>	38
ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ НА КРАЕВОЙ УГОЛ СМАЧИВАНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Тимошина Ю. А., Тимошина М. А.</i>	41
ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КРАПИВНЫХ ВОЛОКОН ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СЫРЬЯ ЛЕТНЕГО СБОРА	
<i>Ибатуллина А. Р.</i>	43
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ НА ЭЛЕКТРОСТАТИЧНОСТЬ НЕТКАНЫХ СПАНМЕЛТ-МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>Царев А. Е., Лисаневич М. С.</i>	47
РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Апполонова Д. К., Лисаневич М. С.</i>	51
ПРИМЕНЕНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ОДЕЖДЫ	
<i>Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р.</i>	53
К ВОПРОСУ О СТЕРИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СТЕРИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	
<i>Махмутова Г.М., Галимзянова Р.Ю.</i>	59

СЕКЦИЯ 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ, ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ	64
МЕТОДЫ ОБЪЕМНОГО И ПОВЕРХНОСТНОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВАННЫЕ НА НОВЫХ ПОДХОДАХ <i>Пророкова Н. П.</i>	64
ГИДРОФОБНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНЕЙ, ОБРАБОТАННЫХ РАСТВОРАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕЛОМЕРОВ ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА <i>Кумеева Т. Ю., Пророкова Н. П.</i>	69
ВЛИЯНИЕ СТЕАРАТА НАТРИЯ НА СВОЙСТВА СФОРМИРОВАННОГО НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ НИТИ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА <i>Вавилова С. Ю., Пророкова Н. П.</i>	74
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕРАСТВОРИМЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА <i>Владимирцева Е. Л., Шарнина Л. В.</i>	78
ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ КОНСЕРВАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ИЗ КОЖИ <i>Богатова Л. Ф., Кулецов Г. Н.</i>	82
ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ НА ТРИКОТАЖНЫЕ ПОЛОТНА <i>Азанова А. А., Желтухин В. С., Абуталипова Л. Н., Федорова Т. А.</i>	84
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Хасанов И. Р., Хасанова И. А., Нуруллина Г. Н.</i>	90
ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ ДЛЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Хасанова И. А., Хасанов И. Р., Давлетбаев И. Г., Нуруллина Г. Н.</i>	93
О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АМИНОСМОЛ В МЕХОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Островская А. В., Латфуллин И. И., Щелокова В. С., Шагивалиева Р. Р.</i>	96
ИНФРАКРАСНАЯ СПЕКТРОМЕТРИЯ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕРАВНОВЕСНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ <i>Тимошина Ю. А., Вознесенский Э. Ф.</i>	99
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УКРЫВНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Михеева А. Р., Бугаева А. И., Сухова А. А., Илюшина С. В.</i>	101

ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОВЕСНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ НА ПРОЧНОСТЬ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОРИСТЫМ МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ	
<i>Шаехов М. Ф., Ибрагимов Р. Г., Вишневецкий В. В.</i>	104
ОЧИСТКА СТОКОВ КОЖЕВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ХРОМ	
<i>Осипов Н. В., Шаехов М. Ф., Ибрагимов Р. Г.</i>	109
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ	
<i>Сержантова С. Д., Хубатхузин А. А.</i>	112
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИНТЕЗИРОВАННОГО АНИОННОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ШКУРОК ПЕСЦА	
<i>Лутфуллина Г. Г., Петрова С. А., Сафарова С. С.</i>	118
ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОЛОКОН СВМПЭ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПКМ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНА	
<i>Данильченко А., Кияненко Е. А., Гришанова И. А., Зенитова Л. А.</i>	121
МОДИФИКАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН	
<i>Графская Т. О., Парсанов А. С., Разматова И. А., Илюшина С. В.</i>	125
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ	
<i>Хадыев Я. А., Зиннатова А. Ф., Антонова М. В.</i>	129
ВЛИЯНИЕ АНТИПИРЕНОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕБЕЛЬНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Разматова И. А., Илюшина С. В., Графская Т. О.</i>	132
ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ К ИСТИРАНИЮ НАТУРАЛЬНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОТОКА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ	
<i>Хамматова В. В., Гайнутдинов Р. Ф.</i>	135
МЕТОД ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛУЛЬНЯНОЙ ПАРУСИНЫ	
<i>Хамматова В. В., Разумеев К. Э.</i>	140
ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ МОДИФИКАЦИИ ПОТОКОМ НЕРАВНОВЕСНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ	
<i>Хамматова Э. А.</i>	147
ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ГИДРОФОБИЗАЦИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Махоткина Л. Ю., Лутфуллина Г. Г., Халилова А. А.</i>	154

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКИРОВАННЫХ ИЗОЦИАНАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДГЕЗИИ БЕЗ КЛЕЕВОЙ СВЯЗИ РЕЗИНА - ПОЛИЭФИРНЫЙ КОРД <i>Шишкина Н. Н., Закирова Л. Ю.</i>	159
СЕКЦИЯ 3. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: РАЗРАБОТКА, ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ	164
РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ АРМИРУЮЩИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Прохорова И. А., Иванов О. М., Бккар М.</i>	164
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРОПРОНИЦАЕМЫХ СВОЙСТВ ДУБЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Полушин Е. Г., Козлова О. В.</i>	169
ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТКАНИ ОБИВОЧНОГО И МЕБЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Михайлова М. П., Власова Н. А., Лаврентьева Е. П.</i>	174
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ УТЕПЛЕННОЙ СПЕЦОДЕЖДЫ <i>Бесшапошникова В. И., Климова Н. А., Бесшапошникова Н. В., Орлова Х.</i>	180
ГЕОТЕКСТИЛЬ – КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Идиатуллина А. А., Тихонова Н. В.</i>	184
СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО СКАФАНДРА <i>Ибатуллина А. Р., Исаева Э. Б.</i>	189
ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ОБЪЕМНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЛАЗМЕННЫМИ МЕТОДАМИ <i>Гребенищикова М. М.</i>	192
УЛУЧШЕНИЕ ЭРГНОМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ИЗ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ <i>Гаврилова И. В., Никитина Л. Л.</i>	196
ПОДБОР КРИТЕРИЕВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВАЛЯНОЙ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Фаткуллина Р. Р., Мухаметханов Н. И., Абуталипова Л. Н.</i>	200
ВЛИЯНИЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ НА ДЕСТРУКЦИЮ ПОЛИПРОПИЛЕНА ПОСЛЕ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Рахматуллина Э. Р., Лисаневич М. С., Хайруллин А. И., Гиззатуллин А. Р.</i>	204
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА РАДИАЦИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ПОЛИПРОПИЛЕНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Рахматуллина Э. Р., Лисаневич М. С., Хайруллина Д. Х.</i>	209

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	215
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА ИЗДЕЛИЯ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО МЕХА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ПОВЕРХНОСТИ	
<i>Перминова К. В., Койтова Ж. Ю., Сафронова М. В.</i>	215
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНЫХ ФОРМ НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ	
<i>Иванова О. В., Казакова Н. А.</i>	221
НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОНИКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫЕ ТЕЛА	
<i>Раднаева В. Д., Дамдинова Т. Ц., Советкин Н. В.</i>	226
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ВОЛОКОН	
<i>Мезенцева Е. В., Мишаков В. Ю., Иванов В. В.</i>	231
ТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕКСТИЛЬ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ В РФ (НА ПРИМЕРЕ ВНЕДРЕНИЙ «ТЕРМОПОЛ»)	
<i>Мезенцева Е. В., Иванов В. В.</i>	238
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕНТОВ	
<i>Омирова М. З., Чагина Л. Л.</i>	243
РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПИГМЕНТНЫХ ЭКОКОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПЕЧАТИ ПО ТЕКСТИЛЮ	
<i>Козлова О. В., Зеленкова Т. Н., Манолы О. А.</i>	249
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА	
<i>Борисова Е. Н., Койтова Ж. Ю., Маценова Н. В.</i>	253
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОРАСТЯЖИМЫХ КРУГЛОВЯЗАНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ФИТНЕСА	
<i>Жиганова Е. В., Шадрин И. С., Хозова Л. М., Лаврентьева Е. П., Панова Е. В., Кочнова Е. А.</i>	258
ИННОВАЦИИ, СОЗДАВАЕМЫЕ ПО ПРИНЦИПАМ «SUSTAINABILITY»	
<i>Чибисова Т. В.</i>	264
ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОНФЕКЦИОНИРОВАНИЯ НА БАЗЕ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	
<i>Смирнова Н. А., Лапшин В. В., Замышляева В. В.</i>	270
ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И САПР В ИНДУСТРИИ МОДЫ	
<i>Гусев А. О., Костылева В. В., Разин И. Б.</i>	277

ФАКТОРЫ МОДЕЛИ ФРЕТТИНГ ЯВЛЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ ОБУВИ <i>Александров С. П., Жуковская Т. В.</i>	280
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КОЛЛЕКЦИЙ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ КОНКУРСОВ ДИЗАЙНА <i>Ваниева О. В., Сухина Е. В.</i>	286
ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКРАШЕННЫХ АЗОЛИГНИНОВ ФЕРМЕНТАТИВНО МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Фролова Т. С., Логинова В. А., Чешкова А. В.</i>	292
РЕНТГЕНОФЛЮОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ КОЖЕВОЙ ТКАНИ ЧЕРНОБУРКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЩАДЯЩЕГО МЕТОДА ДУБЛЕНИЯ <i>Гарифуллина А. Р., Сысоев В. А., Насирова Р. А.</i>	296
ОЦЕНКА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОБИВКИ СИДЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА <i>Минязова А. Н., Красина И. В.</i>	301
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ <i>Гильмутдинов Р. В., Кизелевич М. А., Сибгатуллин И. Д.</i>	304
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОГРАФИИ МЕСТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Зиятдинова Д. Р., Абуталипова Л. Н., Мухаметзянова А. Г., Васильева А. Ю.</i>	308
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ ЧЕРНОБУРКИ, ВЫДУБЛЕННЫЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИХ СШИВАТЕЛЕЙ <i>Насирова Р. А., Гарифуллина А. Р., Сысоев В. А.</i>	312
АССОРТИМЕНТ ХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЖИРОВАНИЯ КОЖ <i>Баллыев С. Б., Шарифуллин Ф. С.</i>	315
КРАШЕНИЕ ТКАНЕЙ ИЗ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН ПРЯМЫМ КРАСИТЕЛЕМ <i>Мингалиев Р. Р., Парсанов А. С.</i>	320
ОТМОКА ШКУРОК НОРКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНИОННОГО ПАВ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ <i>Хайрутдинова Р. И., Лутфуллина Г. Г.</i>	323
ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМОКЛЕЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Фаткуллина Р. Р.</i>	326
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Гришанова И. А.</i>	330

К ВОПРОСУ МАЛООТХОДНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА	
<i>Хисамиева Л. Г., Нуртдинова А. А., Галлямова А. И.</i>	334
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ	
<i>Хисамиева Л. Г., Нуртдинова А. А., Галлямова А. И.</i>	337
ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ СТЕЖКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ	
<i>Сибгатуллин И. Д., Кизелевич М. А., Гильмутдинов Р. В.</i>	339
ОБЗОР ИННОВАЦИОННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ФУТБОЛЬНОЙ ОБУВИ	
<i>Куклина Н. А., Никитина Л. Л.</i>	342
ЗАВИСИМОСТЬ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОТ ЕЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ	
<i>Яруллин Р. М., Махоткина Л. Ю., Никитина Л. Л.</i>	346
ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАШКИРСКОГО КОСТЮМА С УЧЕТОМ ИСТОРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ	
<i>Садыков И. Н., Карандашова Ю. Н., Хисамиева Л. Г.</i>	349
РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ	
<i>Карпова О. С., Хисамиева Л. Г., Галлямова А. И.</i>	352
СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ИЗДЕЛИЯ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Миролюбов Ю. Б., Лутфуллина Г. Г., Махоткина Л. Ю.</i>	355
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ФОРМООБРАЗОВАНИЮ В ДИЗАЙНЕ МОДЕЛЕЙ КОРПОРАТИВНОЙ УНИФОРМЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Денисова О. И.</i>	359
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИМИТАЦИЕЙ ТАТАРСКИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ОРНАМЕНТОВ	
<i>Юсупова Ю. А., Труевцев А. В.</i>	364
РОЛЬ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА В ИНДУСТРИИ МОДЫ	
<i>Рыкова Е. С., Полищук О. А.</i>	370
ТЕХНИКИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ РОСПИСИ В КОЛЛЕКЦИЯХ ОБУВИ И АКСЕССУАРОВ	
<i>Рыкова Е. С., Фокина А. А., Мочалина Д. Р.</i>	375
РАЗРАБОТКА ОРНАМЕНТАЛЬНОЙ РАППОРТНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ТРИКОТАЖНОГО ЖАККАРДОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ	
<i>Нуртдинова Р. А., Слепнева Е. В., Азанова А. А.</i>	382
ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ СОВРЕМЕННЫХ ЖЕНСКИХ ЖАКЕТОВ	
<i>Коваленко Ю. А., Гарипова Г. И.</i>	385

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНОГО КОСТЮМА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	390
<i>Морозова И. И., Тихонова Н. В., Махоткина Л. Ю.</i>	
РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	399
<i>Деряков Н. Г., Кадыров Р. В.</i>	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ В ОАО «КУКМОРСКАЯ ШВЕЙНАЯ ФАБРИКА»	402
<i>Мухаммадиева Р. Р., Кадыров Р. В.</i>	
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ И ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ	407
<i>Абуталипова Л. Н., Зиятдинова Д. Р., Шолангарова З. А., Зиганишин И. А.</i>	
РОЛЬ ИКТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО МАРКЕТИНГОВОГО АНАЛИЗА В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ НА ПРИМЕРЕ КОЛЛЕКЦИИ ВЕЧЕРНИХ НАРЯДОВ	411
<i>Сулейманова Е. А., Коваленко Ю. А.</i>	
СЕКЦИЯ 5. СЕКЦИЯ УЧАЩИХСЯ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ	416
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОФЛОКИРОВАННЫХ НИТЕЙ	416
<i>Гатауллина Э. Р., Мударисов Р. Г.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	421
<i>Кадырова Д. Б., Семенова Е. Ю.</i>	
АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ДЕКОРИРОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ	423
<i>Карандашова Ю. Н., Садыков И. Н., Исаев З. Н., Семенова Е. Ю.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВОЛОКОН ШЕРСТИ	426
<i>Сукоркина А. В., Шарифуллин Ф. С.</i>	
СУБЛИМАЦИОННЫЙ МЕТОД ПЕРЕНОСА ИЗОБРАЖЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ МАТЕРИАЛОВ	428
<i>Гарипова Г. И., Яруллина Л. И., Халилова А. А.</i>	
«ВЫСОКИЕ» ТЕХНОЛОГИИ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ - ОСНОВЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	430
<i>Аббасова А. М., Сандимирова М. Н., н/рук. Гришанова И. А.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ZEROWASTE» В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	433
<i>Ибрагимова Г. Ф., Никитина Л. Л.</i>	

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ИНДУСТРИИ МОДЫ	436
<i>Нетудыхата Я. А., Сибгатуллин И. Д., Нуруллина Г. Н.</i>	
РИСКИ И ФАКТОРЫ ИХ СНИЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	441
<i>Чепурный Н. Ю., Нетудыхата Я. А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ УНИФОРМЫ БОРТПРОВОДНИКОВ РОССИЙСКИХ АВИАЛИНИЙ	443
<i>Федорова С. Н., Хисамиева Л. Г.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УНИФОРМ БОРТПРОВОДНИКОВ ЕВРОПЫ И АЗИИ	446
<i>Федорова С. Н., Хисамиева Л. Г.</i>	
ИСКУССТВО ВАЛЯНИЯ ШЕРСТИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ	450
<i>Янгуразова Л. Ф., Миннебаева Р. Г.</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОМЕРНОГО ФОНДА ОТЕЛЯ (НА ПРИМЕРЕ ХОСТЕЛА «КАЗАНСКОЕ ПОДВОРЬЕ»)	454
<i>Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н.</i>	
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОГО EVA МАТЕРИАЛА	456
<i>Гузаирова А. М., Хисамиева Л. Г.</i>	
ИДЕИ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ И ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ	459
<i>Карпова О. С., Туйкина Т. В., Нуртдинова Р. А.</i>	
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОДЕЖДЫ НА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ	462
<i>Лебедева А. Б., Хисамиева Л. Г.</i>	
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОЙ ЛЕГКОЙ МУЖСКОЙ КУРТКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ	465
<i>Гисматуллина Э. Д., Кизелевич М. А., Карпова Р. В.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВО	467
<i>Карпова Р. В., Кизелевич М. А., Гисматуллина Э. Д.</i>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА	471
<i>Ахмадуллина А. Ю., Гумерова А. И.</i>	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОЛОДЕЖНОЙ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ С УЧЕТОМ ОЦЕНКИ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ	474
<i>Карандашова Ю. Н., Садыков И. Н., Исаев З. Н., Семенова Е. Ю.</i>	
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СЦЕНИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ	477
<i>Мащенко А. В., Хисамиева Л. Г.</i>	

СТРАТЕГИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	479
<i>Гумерова А. И., Ахмадуллина А. Ю.</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ВОРОТНИКА МУЖСКОЙ СОРОЧКИ	482
<i>Исаев З. Н., Садыков И. Н., Карандашова Ю. Н.</i>	
СПЕЦИАЛЬНАЯ ОДЕЖДА ДЛЯ МОНТАЖНИКОВ СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА	485
<i>Ионова М. Р., Азанова А. А., Нуртдинова Р. А.</i>	
АССОРТИМЕНТ ТКАНЕЙ ДЛЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА	490
<i>Шамеева И. И., Богданова В. И.</i>	
ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МОДНОГО ДОМА МАХ МАРА	493
<i>Самигуллина А. Д., Коваленко Ю. А.</i>	
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ГОСТИНИЧНЫХ НОМЕРОВ	496
<i>Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н., Гасанов Р. В.</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	499
<i>Хуснутдинова Р. Ф., Мударисов Р. Г.</i>	
ИМИДЖ ГОСТИНИЦЫ В ОТРАЖЕНИИ ФОРМЕННОЙ ОДЕЖДЫ	502
<i>Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н.</i>	
РАЗРАБОТКА ДЕТСКОГО РАЗВИВАЮЩЕГО ТЕКСТИЛЯ	504
<i>Сафиуллина Л. А., Доронина И. В., Слепнева Е. В.</i>	
3D - ВЯЗАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ КАК ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО	507
<i>Митрюшкина О. С., Давлетбаев И. Г.</i>	
РАЗРАБОТКА ДЕКОРАТИВНОГО ТЕКСТИЛЬНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА	511
<i>Филиппова И. Ш., Азанова А. А.</i>	
РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ГОРНИЧНЫХ	514
<i>Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н., Гасанов Р. В.</i>	
СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОСТЕЛЬНОГО БЕЛЬЯ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОСТИНИЦЕ	516
<i>Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н., Гасанов Р. В.</i>	
ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ: ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ПРОПОРЦИИ РЕАГЕНТОВ	518
<i>Зиганшин И. А., Фахрутдинов И. И., Сиразова М. Ф.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ПЭТ-ВОЛОКОН	522
<i>Мирзоев А. Н., Азанова А. А.</i>	
Авторский указатель	526

Секция 1
ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ МЕДИЦИНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ

УДК 677.11:620.192.67

РАЗРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
НА ОСНОВЕ ЛЬНА И ЛЬНОНАНОКОМПОЗИТОВ

DEVELOPMENT OF MEDICAL DEVICES ON THE BASIS OF FLAX AND
FLAXNANOCOMPOSITIONS

Морыганов А. П., Дымникова Н. С.

Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук
Dymnikova N. S., Moryganov A. P.

G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences
E-mail: nsd@isc-ras.ru

Аннотация

Показана возможность получения медицинских изделий на основе высокоочищенных высокосорбционных льноволокна со специальными свойствами. Приведены результаты оценки биологической активности льнонанокомпозиции серебра.

Ключевые слова: льноволокно, перевязочные средства, нетканые материалы, наночастицы серебра, антимикробность.

Abstract

The possibility of obtaining medical products based on highly purified high-adsorption flax fibers with special properties is shown. The results of evaluation of the biological activity of silver flax composites are presented.

Keywords: flax fiber, bandages, nonwoven materials, silver nanoparticles, antimicrobial.

Текстиль и медицина – давние союзники. Бинты, марля, вата, хирургические нити, салфетки - без них невозможно провести ни лечение ран различной этиологии, ни любую операцию.

До 1990-х годов основное назначение текстильных перевязочных материалов (ПМ) состояло в закрытии раны или воспалительного очага от инфекции и впитывании крови или жидких выделений. К сожалению, такая повязка через 4-6 ч. прилипала к коже человека, а смена повязки вызывала боль и дополнительную травму раны. Поэтому очень актуальна проблема организации производства современных функциональных текстильных материалов для изделий медицинского, санитарно-гигиенического и косметического назначения.

В последнее время совместные работы химиков-текстильщиков, медиков, микробиологов направлены на придание текстильным материалам для медицины лечебных, антимикробных свойств путем введения в них соединений

разного назначения. Успехи, достигнутые в решении этой проблемы, превратили текстильный материал из пассивного перевязочного средства в активного участника лечебного процесса.

Работа, проводимая в ИХР РАН, направлена на создание функциональных материалов на основе целлюлозных волокон. Особенности морфологии натуральных волокон, структуры целлюлозы и состава природных спутников обеспечивают превосходство их гигиенических, медико-биологических и лечебных свойств в сравнении с гидратцеллюлозными волокнами. Значительные преимущества имеют волокна льна.

Структура целлюлозы льна, микроструктура льноволокна и их компонентный состав определяют высокую гидрофильность льносодержащих материалов, их воздухопроницаемость, биосовместимость с организмом человека, способность воздействовать на микрофлору, ускорять лечение ран и т.д. В результате ряда исследований [1, 2] было показано благотворное влияние льна на терморегуляторный механизм организма, на способность поглощать ионизирующее излучение, снижать статическое электричество, благотворно воздействовать на иммунитет и кожу человека. Более того, благодаря высоким гигиеническим, медико-биологическим и эксплуатационным свойствам изделия из льна вызывают у человека чувства психологического комфорта и экологической чистоты, которые также благотворно влияют на здоровье.

Вероятность оказания лечебного действия льноволокна подтверждается тем, что в настоящее время в качестве экологически чистых лечебных препаратов используют соединения, близкие по химическому строению к природным спутникам целлюлозы льна. Так, в эфферентной терапии (от латинского *efferens* — выводить) – выведении из организма токсических, балластных веществ и метаболитов - используют отечественные препараты на основе пектинов («Пекто», «Пептидол»), гидролизного лигнина («Полифан», «Полифепан», «Лигносорб»), флавоноидов («Дигидрокверцетин», «Рутин»). Они практически не имеют противопоказаний, полностью выводятся из организма и оказывают лучшее лечебное действие по сравнению с традиционно применяемыми антибактериальными средствами. Считают, что медикаментозные свойства льноволокна обеспечиваются и за счет содержания в них микродоз некоторых металлов.

Целью работ, проводимых в данном направлении в ИХР РАН уже более 10 лет, явилась оценка возможности и разработка технологии изготовления материалов медицинского назначения со специальными функциональными свойствами на основе модифицированных волокон льна.

Одним из перспективных направлений создания нового поколения средств медицинской помощи является иммобилизация в волокнистых материалах препаратов, обеспечивающих микробонепроницаемость раны, обезболивающий и лечебный эффекты, регенерацию поврежденных тканей [3]. В ИХР РАН совместно со специалистами Института хирургии им. А.В. Вишневского РАМН и ООО «Предприятие «Владекс» (г. Москва) разработана технология получения

антимикробных волокон льна и перевязочных средств «Биолен» в 8-ми исполнениях (в зависимости от применяемых антисептиков). Эмпирически установленные концентрации препаратов минимально необходимы для достижения антимикробного действия перевязочных средств и гарантируют отсутствие аллергических эффектов при контакте с раневой поверхностью [4,5].

В процессе клинических испытаний было установлено, что нетканые атрауматичные антимикробные сорбционные полотна «Биолен», предназначенные для лечения инфицированных и гранулирующих ран различной этиологии, купируют воспаление, способствуют очищению ран от микрофлоры и экссудата, обладают высокими гигиеническими свойствами и обеспечивают условия для нормального течения процессов регенерации и эпителизации тканей организма. Они хорошо моделируются и плотно прилегают к раневой поверхности независимо от ее локализации на теле пациента, обеспечивают сорбцию раневого экссудата, нормальный пареообмен раны, пролонгированное антимикробное действие и атрауматично удаляются при перевязках. Перевязочные средства «Биолен» разрешены к промышленному производству и медицинскому применению (регистрационное удостоверение № ФСР 2007/01062 от 26.11.2007 г.).

По результатам Государственных испытаний рекомендовано принять вату медицинскую льняную и льносодержащую ВХЛС-«ИХР», полотна и повязки «Биолен» на обеспечение лечебных учреждений вооруженных сил РФ.

При оказании первой помощи важным условием является наличие у перевязочных средств местно обезболивающего действия, позволяющего облегчить состояние пострадавшего и предотвратить болевой шок. О возможности создания комбинированных биологически активных перевязочных средств с антимикробным и местноанестезирующим действием можно судить на основании данных, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Биологическая активность льносодержащих НМ с иммобилизованными лидокаином и/или антимикробными препаратами (при микробной нагрузке 10^6 кл/мл)

Антимикробное волокно	Зоны задержки роста культур (мм) у НМ с иммобилизованными препаратами:			
	с Лидокаином		без Лидокаина	
	Escherichia coli	Staphylococcus aureus	Escherichiac oli	Staphylococcu saureus
1	2	3	4	5
Исполнение 1	5,0	8,3	4,7	8,8
Исполнение 2	4,7	9,5	3,9	9,3
Исполнение 3	0	4,1	4,7	2,9
Исполнение 4	15,8	7,8	15,6	8,2
Исполнение 5	2,3	5,1	2,4	4,8
Исполнение 6	4,1	9,1	6,6	10,7

1	2	3	4	5
Исполнение 7	4,0	9,0	5,0	8,7
Исполнение 8	4,4	9,7	8,4	11,7

Согласно данным таблицы 1, некоторое снижение биологической активности и уменьшение зон задержки роста микробных культур наблюдается лишь для Исполнений 3, 6 и 8. В остальных случаях дезактивации антимикробных препаратов не происходит, что указывает на возможность изготовления биологически активных перевязочных средств с комплексным антимикробным и обезболивающим действием.

Наиболее широкие перспективы открываются при использовании модифицированных льноволокна в динамично развивающейся индустрии нетканых материалов (НМ). Это обусловлено возможностью изготавливать медицинские изделия оригинальной структуры: от тончайших одноразовых салфеток до многослойных высокосорбционных перевязочных средств с многофункциональным антимикробным, обезболивающим и лечебным действием.

Разработанные нами композиции антисептиков могут применяться не только для льняных, но и других целлюлозных материалов, что позволяет обеспечить антимикробную активность многослойным нетканым полотнам на основе хлопковых и/или гидратцеллюлозных волокон.

Совместно со специалистами ОАО «Научно-исследовательский институт нетканых материалов» (г. Серпухов) разработаны основы технологии изготовления льносодержащих НМ для медицины, гигиены, косметологии [6]. В частности, были теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены оптимальные смесовые составы сырья для различных видов нетканых полотен с максимальным содержанием модифицированного льняного волокна, обеспечивающим технологичность его переработки и комплекс необходимых функциональных свойств. Построением функциональных моделей были спроектированы и изготовлены оригинальные структуры льносодержащих нетканых медицинских асептических полотен, материала гигиенического назначения (с высокой впитывающей, удерживающей способностью, повышенной воздухопроницаемостью и антимикробными свойствами), материала-носителя косметических средств по уходу за кожей (маски, салфетки), материала для обертываний, бальнеологических и физиотерапевтических процедур.

В последние годы все большее внимание уделяется перевязочным средствам, содержащим соединения серебра, которые обеспечивают проявление высокой эффективности повязок в отношении возбудителей хирургической инфекции, устойчивых к метициллину и ванкомицину [7,8]. Интерес к соединениям серебра обусловлен их относительно невысокой токсичностью для человека, но при этом низкой адаптацией к ним патогенных микроорганизмов [9].

В Витебском государственном медицинском университете была оценена антимикробная активность льно-вискозных нетканых материалов, обработанных препаратами с наночастицами серебра (НЧ_{Ag}) и их композициями с антисептиками [10].

В качестве серебросодержащих использовали препарат «Повиаргол», изготовленный СКТБ «Технолог» (г. Санкт-Петербург), и препараты серии «Нанотекс», синтезированные в ИХР РАН. Формирование наночастиц в препаратах «Нанотекс» осуществляли экономичными методами путем восстановления серебра в растворах его солей в присутствии экологически безопасных природных полимеров («Нанотекс БИО») или растительных экстрактов («Нанотекс ЭКО»), поскольку считают, что стабилизация полимерами снижает токсичность ультрадисперсных частиц металлов [11]. Было установлено, что размеры наночастиц серебра (включая оболочку стабилизатора) в синтезированных препаратах «Нанотекс» не превышают 50 нм. Данные о биологической активности льно-вискозного НМ (60 г/м²) с иммобилизованными антимикробными препаратами, содержащими наночастицы серебра, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Биологическая активность льно-вискозного НМ (60 г/м²) с иммобилизованными антимикробными препаратами

Препараты с НЧ _{Ag} и антисептики (АС)	Содержание в НМ* активных реагентов (мг·10 ³)		Зоны задержки роста культур, мм	
	НЧ _{Ag}	АС	Staphylococcus aureus	Escherich. coli
1. «Повиаргол»	5,1	-	7,1	6,2
2. «Нанотекс ЭКО»	2,4	-	4,5	3,2
3. «Нанотекс ЭКО»	1,2	-	4,0	2,7
4. «Нанотекс БИО»	2,4	-	5,8	2,6
5. «Нанотекс БИО»	1,2	-	4,5	2,4
6. «Нанотекс ЭКО» + Санитайзед 89-39	1,2	25,2	8,0	6,3
7. «Нанотекс ЭКО» + катионный полиэлектролит	1,2	25,2	7,2	5,0
8. Исходный необработанный	-	-	0	0

* - масса образца нетканого материала диаметром 6 мм – 1,69 мг

Как следует из табл.2, все исследованные образцы оказались более эффективными в отношении грамположительного возбудителя раневой инфекции – *Staphylococcus aureus*. Возбудитель оказался наиболее чувствительным к образцу № 6, что подтвердило ожидаемое усиление антимикробной активности дополнительным введением раствора антисептика.

Среди образцов с монокомпонентной пропиткой максимально выраженный антимикробный эффект присущ нетканым материалам, обработанным раствором препарата «Повиаргол» (образец № 1). При этом следует отметить, что нетканые материалы, обработанные препаратами «Нанотекс ЭКО» и «Нанотекс БИО», (образцы № 3 и 5), имеют достаточно высокие антимикробные эффекты при концентрации в них НЧ_{Ag} в 5 раз меньшей, чем для Повиаргола.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о возможности и целесообразности использования модифицированного льноволокна при организации производства материалов медицинского назначения с комплексом функциональных свойств (антимикробных, анестетических). Расширение перечня придаваемых функциональных свойств льноволокнам и совершенствование структур НМ открывает перспективу продвижения на рынок перевязочных материалов нового поколения на основе уникального и сравнительно недорогого отечественного сырья.

Список использованных источников

1. Живетин В.В., Осипов Б.П., Осипова Н.Н. Льняное сырье в изделиях медицинского и санитарно-гигиенического назначения /Ж.. Рос. хим. об-ва им. Д.И.Менделеева, 2002, № 2, с.31-35.

2. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. Лен на рубеже XX и XXI веков.- М.: ИПО «Полигран.- 1998.- 184 с.

3. Адамян А.А. Современная методология местного лечения ран и перспективы её развития //Сб. тез. докладов V-й Международной конференции «Современные подходы к разработке и клиническому применению эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантантов». Москва: Институт хирургии им. А.В. Вишневского РАМН, 2006 г. с. 19-20.

4. Галашина В.Н., Дымникова Н.С., Морыганов А.П. Разработка высокотехнологичных биологически активных изделий технического и медицинского назначения на основе льна и льнонанокомпозитов// Дизайн. Материалы. Технология. №4(11). 2009. С.84-90.

5. Галашина В.Н., Дымникова Н.С., Данилов А.Р., Морыганов А.П. Модифицированное льноволокно для медицинских изделий // Текстильная промышленность. 2011. №2. с. 52-56.

6. Патент РФ на полезную модель № 126007. Антимикробный нетканый материал для медицинских и санитарно-гигиенических изделий краткосрочного пользования./ Н.А. Фокина, Засенко Н.В., Морыганов А.П. и др.// Оpubл. 20.08.2013, БИ №8.

7. Щербачев А.Б., Корчак Г.И., Сурмашева Е.В. Препараты серебра: вчера, сегодня, завтра //Фармацевтический журнал. 2006. № 5. с. 45-57.

8. Leaper D. Appropriate use of silver dressings in wounds: International consensus document// Intern. Wound Journal. 2012. 9. (1). S461-S464.

9. Singh M., Singh S., Prasad S., Gambhir I.S. Nanotechnology in medicine and Antibacterial Effect of Silver Nanoparticicles // Digest J. of Nanomater. and Biostruct. 2008. 3. (3). S115–S122.

10. Галашина В.Н., Дымникова Н.С., Морыганов А.П., Фролова А.В., Смыслов Г.И. Перспективы использования модифицированного льноволокна для высокотехнологичных медицинских изделий //Сб. докладов II Межд. Форума «Инновации в медицине», 22-23 марта 2013 г., Новосибирск. С. 163-172.

11. Патент РФ № 2525545. Способ получения антимикробного серебросодержащего целлюлозного материала./ Дымникова Н.С., Ерохина Е.В., Галашина В.Н., Морыганов А.П. // Оpubл. 20.08.2014 г., БИ № 23.

УДК 667.016

РАЗРАБОТКА ОТДЕЛКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАВ

DEVELOPMENT OF CELLULOSE TEXTILE MATERIALS USING BAS

Антонова А. С., Носкова Ю. В., Петрова Л. С.

Ивановский государственный химико-технологический университет

г. Иваново

Antonova A. S., Noskova Y. V., Petrova L. S.

Ivanovo State University of Chemistry and Technology

Ivanovo

e-mail: yulino97@mail.ru, anastasiaantonova6814@gmail.com

Аннотация

Работа посвящена исследованию в области инкапсулирования биологически активных веществ, активных фрагментов биополимеров и наночастиц серебра для создания текстильных материалов, обладающих свойствами биоцидного и ранозаживляющего воздействия.

В работе использовались эфирные масла розмарина и жожоба, а также различные полиэлектролиты. С их помощью были синтезированы полиэлектролитные микрокапсулы. Качество микрокапсул оценивалось по агрегативной устойчивости, размеру частиц и дзета-потенциалу.

Ключевые слова: инкапсулирование, микрокапсулирование масел, биологически активные вещества, полиэлектролитные микрокапсулы.

Abstract

The work is devoted to research in the field of encapsulation of biologically active substances, active fragments of biopolymers and silver nanoparticles to create textile materials with biocidal and wound healing properties.

Rosemary and jojoba essential oils, as well as various polyelectrolytes were used in this work. With their help, polyelectrolyte microcapsules were synthesized. The quality of microcapsules was evaluated by aggregative stability, particle size and zeta potential.

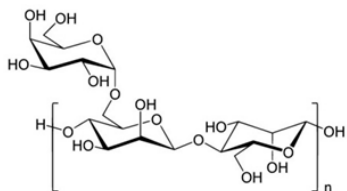
Keywords: encapsulation, microencapsulation of oils, biologically active substances, polyelectrolyte microcapsules.

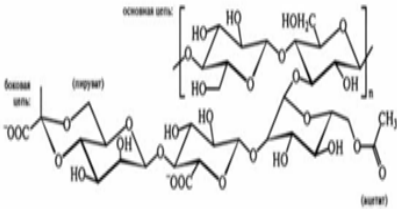
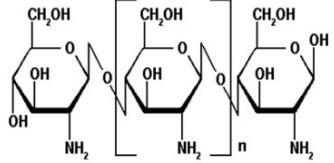
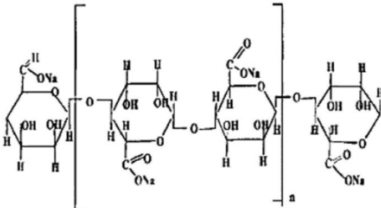
Виды заключительной отделки в последнее десятилетие значительно расширились. Были разработаны перманентные способы акарицидной, ароматной, водоотталкивающей отделок текстильных материалов различного волокнистого состава, основанные на использовании различных приемов нанотехнологий [1-4].

В настоящий момент задача создания умного, многофункционального текстиля для перевязочных материалов, изделий, одежды, способных быстро и качественно восстанавливать ткани и кожные покровы человека является исключительно значимой. Настоящая работа направлена на создание технологии производства текстильных материалов, обладающих свойствами регенерации кожных покровов.

С этой целью формируется функциональный материал на основе модифицированных льняных и хлопковых текстильных волокон с микрокапсулами, содержащими биологически активные вещества (БАВ) растительного происхождения. Одним из наиболее перспективных методов регулирования свойств веществ для биоцидного и ранозаживляющего воздействия является инкапсуляция их в полиэлектролитную оболочку [5,6]. Методы микрокапсулирования позволяют получить частицы различных размеров - от долей микрона до сотен микрон [7]. Наиболее приемлемыми с практической точки зрения является способ капсулирования БАВ на основе микроэмульсий. Поскольку получаемые микрокапсулированные препараты планируется использовать в медицинской практике, то для формирования капсулы необходимо использовать биодеградируемые полиэлектролиты (табл.1) [8-10].

Таблица 1 – Основные свойства использованных в исследовании полиэлектролитов

Название	Химическая формула	Техническая характеристика
1	2	3
Гуаровая камедь (ГК)		полимерное соединение, которое содержит остатки галактозы, относится к полисахаридам и является достаточно хорошо растворимым веществом; используется в качестве пищевой добавки E412 стабилизатора, загустителя и структуратора.

1	2	3
Ксантановая камедь (КК)		природное химическое соединение представляет собой полисахарид, относится к группе стабилизаторов; используется в пищевых системах как добавка E415, в качестве стабилизатора, загустителя, средства для капсулирования.
Хитозан (кислоторастворимый) (ХИТ)		аминосакхар, производное линейного полисахарида, макромолекулы состоят из случайно связанных β -(1-4) D-глюкозаминовых звеньев и N-ацетил-D-глюкозамин; применяют в качестве добавки в корма для животных, его используют при изготовлении продуктов питания и косметики, применяют в продуктах биомедицины.
Альгинат натрия (АН)		анионный полиэлектrolит, депо для лекарственного препарата. Загуститель при изготовлении косметических масок и салфеток. Обладает кровоостанавливающими свойствами и при набухании в воде образует гель, обладающий атравматическими свойствами. ВФС 42-1686-87, ТУ 15-1544-83.

В работе в качестве БАВ использовались эфирные масла растительного происхождения: жожоба и розмарин, поскольку они являются биоактивными, и могут самостоятельно участвовать в процессе оздоровления [11].

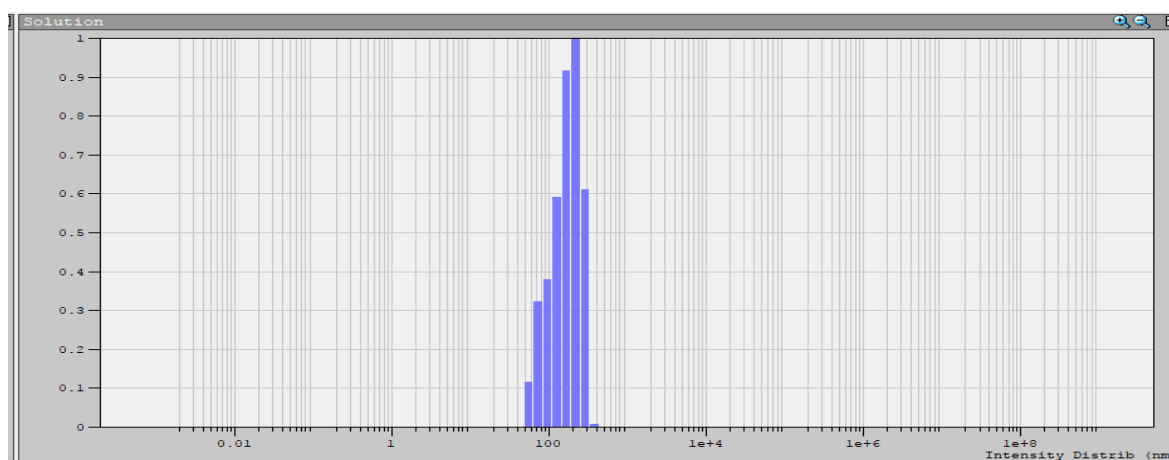
На первом этапе исследований методом «наноэмульсии» были синтезированы капсулы следующих пар полиэлектrolитов: хитозан-альгинат натрия (ХИТ-АН), хитозан-ксантановая камедь (ХИТ-КК), хитозан-гуаровая камедь (ХИТ-ГК). Метод приготовления эмульсии заключался в последовательном введении при постоянном перемешивании в биоактивное масло поверхностно-активного вещества и пар полиэлектrolитов. Составы и химические реактивы в порядке их введения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние эмульгирующих составов на свойства наноэмульсий

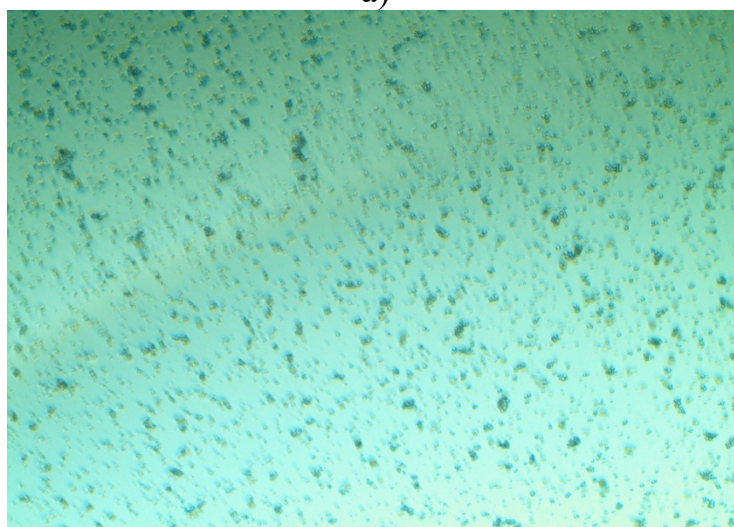
№	Компоненты эмульсии	Концентрация, г/л	Агрегативная устойчивость, (час/сутки)	рН, (ед.)	Размер частиц, (нм)	Дзета-потенциал, (mV)
1	1) Масло эфирное жожоба	5	Система не устойчива, в течение 24 часов выпадает осадок	5	6,292 60,96 572,0	-
	2) АПАВ	2				
	3) НПАВ	2				
	4) Хитозан (1%)	5				
	5) Альгинат натрия (1%)	5				
2	1) Масло эфирное жожоба	5	Система не устойчива, в течение 48 часов выпадает осадок	6,5	Более 1490	-
	2) АПАВ	2				
	3) НПАВ	2				
	4) Хитозан (1%) -5	5				
	5) Альгинат натрия, 1%	5				
	6) MgCl ₂ *6H ₂ O, 10%	1				
3	1) Масло эфирное жожоба	5	Система устойчива, на протяжении 60 дней расслоения не наблюдалось	6	164,2	-18,95
	2) АПАВ	2				
	3) Неонол АФ	2				
	4) Хитозан, 1%	5				
	5) Ксантановая камедь, 0,5%	5				
4	1) Масло эфирное жожоба -5	5	Система не устойчива, в течение 72 часов выпадает осадок	6		-
	2) АПАВ	2				
	3) НПАВ	2				
	4) Хитозан (1%) -5	5				
	5) Гуаровая камедь, 1%	5				
5	1) Масло эфирное жожоба	5	Система устойчива, на протяжении 30 дней расслоения не наблюдалось	5,0	72,99	-26,68
	2) АПАВ	2				
	3) НПАВ	2				
	4) Хитозан (1%)	5				
	5) Альгинат натрия, 1%	2,5				
6	1) Масло эфирное розмарин	5	Система устойчива, на протяжении 60 дней расслоения не наблюдалось	6,0	194,1	-25,86
	2) АПАВ	2				
	3) НПАВ	2				
	4) Хитозан (1%)	5				
	5) Ксантановая камедь, 0,5%	5				

Качество полученных при этом микрокапсул оценивали по следующим показателям: агрегативная устойчивость полученной дисперсии, размер частицы дзета-потенциал. Рассматриваемые системы не все обладают требуемой агрегативной устойчивостью (табл. 2). При сочетании полиэлектролитов ХИТ-АН и ХИТ-АА система является неустойчивой. В этих случаях происходит незапланированная агрегация частиц, и, наряду с микрочастицами, образуются крупные агрегаты, что приводит к полидисперсности и расслоению системы.

Наибольшей агрегативной устойчивостью характеризуются составы, включающие кислоторастворимый хитозан и ксантановую камедь, размер частиц в которых не превышает 250 нм (рис. 1). Модульное значение дзета-потенциала таких систем приближается к 30 мВ, следовательно, они имеют достаточно высокую агрегативную стабильность [12].



а)



б)

Рисунок 1 - График распределения частиц по размерам (а) и микрофотография монодисперсной системы (б) (состав б)

Технология отделки включала нанесение разработанных составов на текстильный материал посредством пропитки, отжим, сушку горячим воздухом, пропитку специальным закрепителем и контактную сушку.

Список использованных источников

1. Прохорова А.А. Применение метода layer-by-layer для иммобилизации акарицидных веществ на целлюлозных текстильных материалах/ Прохорова А.А., Одинцова О.И., Авакова Е.О., Кузьменко В.А// Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. - 2016. - № 7. - С. 42-46
2. Липина А.А. Экспресс-метод оценки миграционной способности выделения акарицидно-репеллентных веществ (АРВ), инкорпорированных в структуру микрокапсулы / Липина А.А., Хахин С.Н., Одинцова О.И., Владимирцева Е.Л., Авакова Е.О. // Российский химический журнал. - 2018, -№ 3. - С. 23-28
3. Одинцова О.И. Микрокапсулирование биологически активных веществ и их использование для функционализации текстильных материалов / Одинцова О.И., Петрова Л.С., Козлова О.В // Известия вузов. Технология текстильной промышленности.- 2018. - № 4.- С. 85-89
4. Кузьменко В.А. Современное состояние и перспективы развития ароматной отделки текстильных материалов / Кузьменко В.А., Одинцова О.И., Русанова А.И., Малышева К.А // Химия растительного сырья. - 2015. - № 1.- С.15-27
5. Кровелец, А.А. Применение нано- и микрокапсулирования в фармацевтике и пищевой промышленности / А.А. Кровелец, Ю.А. Тырсин, Е.Е. Быковская // Вестник Российской Академии естественных наук. – 2013. - № 1. - С.79-84
6. Солодовник, В.Д. Микрокапсулирование / В.Д. Солодовник. - М.: Химия, - 1980.-216 с.
7. Мауа , S. Preparation and organisation of nanoscale polyelectrolyte-coated gold nanoparticles / S. Мауа , В. Schoeler, F. Caruso// Adv. Funct. Mater.- 2003.- v. 13(3).- p.183-188.
8. Итоги науки и техники: Химия и технология высокомолекулярных соединений. – Т. 16. – Химия и технология медико-биологических полимеров. – М.: ВИНТИ, 1981. – 300 с.
9. Физико-химические свойства, физиологическая активность и применение альгинатов- полисахаридов бурых водорослей / Ю.А.Хотимченко [и др.] // Биология моря. - 2001. - Т.27,№ 3. - С.151-162.
10. Гальбрайт, Л.С. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение / Л.С. Гальбрайт // Сорос.образоват. журн. – 2001. – Т. 7. – № 7. – С. 51-56.
11. Биохимия растительного сырья / В.Г.Щербаков, В.Г.Лобанов, Т.Н.Прудникова и др.; Под ред. В.Г.Щербакова. - М.; Колос, - 1999. - 376 с.
12. Дерягин, Б.В. Устойчивость коллоидных систем (теоретический аспект) / Б.В.Дерягин // Коллоидн. журн. - 1979.- Т. 48. № 4. - С. 675-721.

**ФОТОАКТИВНЫЕ САМООЧИЩАЮЩИЕСЯ ТЕКСТИЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ОПАСНЫХ
ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, МАКРОМОЛЕКУЛ И БАКТЕРИЙ**

**PHOTOACTIVE SELF-CLEANING TEXTILE MATERIALS FOR
EFFICIENT DEGRADATION OF HARMFUL COMPOUNDS,
MACROMOLECULES, AND BACTERIA**

*Соловьева М. И.^{1,2}, Селищев Д. С.^{1,2}, Степанов Г. А.³, Журавлев Е. С.³,
Гусаченко Е. А.^{1,2}, Рихтер В. А.³, Козлов Д. В.^{1,2}*

¹Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

²Институт катализа СО РАН

³Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН

г. Новосибирск

*Solovyeva M. I.^{1,2}, Selishchev D. S.^{1,2}, Stepanov G. A.³, Zhuravlev E. S.³,
Gusachenko E. A.^{1,2}, Richter V. A.³, Kozlov D. V.^{1,2}*

¹Novosibirsk State University

²Boriskov Institute of Catalysis

³Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine

Novosibirsk

e-mail: smi@catalysis.ru

Аннотация

В статье описаны химико-технологические аспекты получения высокоактивных и стабильных фотокаталитических тканевых материалов, и показаны примеры применения данных материалов для окислительной деструкции опасных химических веществ, макромолекул и бактерий. Данные материалы могут быть использованы в качестве самоочищающихся фильтров в системах очистки и обеззараживания воздуха в медицинских помещениях и текстильных тканей для изготовления средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: фотоактивная ткань, самоочищающийся материал, нанокристаллический TiO₂, фотокаталитическое разложение

Abstract

In this paper, we describe chemical engineering aspects of the preparation of highly active and stable photocatalytic textiles and show several examples of application of these materials for efficient oxidative degradation of harmful compounds, macromolecules, and bacteria. These materials can be used as self-cleaning filters for air purification systems and as textiles for producing personal protective clothing.

Keywords: photoactive fabric, self-cleaning material, nanocrystalline TiO₂, photocatalytic degradation

В настоящее время самоочищающиеся материалы, представленные в виде покрытий, красок, цементов, тканей и других изделий, используются во многих сферах жизни человека [1–4]. Самоочищающиеся материалы, в целом, можно разделить на две группы по отношению их взаимодействия с водой. На гидрофобных и супергидрофобных покрытиях из-за больших значений контактного

угла смачивания, составляющих более 90° и 150° соответственно [2], происходит формирование сферических капель воды, которые легко удаляются с поверхности материала, унося при этом с собой пыль и грязь [3]. Другой группой являются гидрофильные и супергидрофильные материалы, которые обладают высокой смачиваемостью водой за счёт малого контактного угла смачивания – менее 90° и 10° соответственно. Такие материалы могут легко очищаться малым количеством воды за счет смачивания всей поверхности.

Помимо механического удаления загрязнителей определенные типы самоочищающихся материалов способны удалять биологические и химические загрязнения со своей поверхности путем их разрушения, тем самым улучшая эксплуатационные характеристики и повышая безопасность жизни людей [1,5]. Так, например, фильтры, изготовленные из таких материалов, способны препятствовать накоплению опасных загрязнителей на своей поверхности, увеличивать свой срок эксплуатации и снижать риск возникновения источников вторичного загрязнения.

Актуальным направлением является разработка самоочищающихся тканевых материалов, поскольку такие материалы сочетают в себе фильтрующие и адсорбционные свойства, способны очищать собственную поверхность от загрязняющих веществ, а также могут использоваться как текстильные ткани для изготовления изделий различного назначения, например, средств индивидуальной защиты. Существует несколько основных типов модификаторов, используемых для создания самоочищающихся тканей. Это соединения серебра и меди, которые обеспечивают антибактериальную активность материалов, а также фотокатализаторы, которые способны осуществлять окислительную деструкцию не только биологических агентов, но и опасных химических веществ.

В процессах окислительной деструкции наиболее активным и стабильным фотокатализатором является диоксид титана анатазной модификации, который под действием УФ-излучения обеспечивает окисление вредных веществ до безопасных продуктов, таких как углекислый газ и вода, при комнатных условиях с использованием кислорода воздуха. Диоксид титана используется в качестве фотокаталитически активного модификатора при синтезе самоочищающихся материалов, но при этом существует ряд проблем, связанных с низкой химической и термической стабильностью тканевой основы, что обеспечивает необходимость осуществлять синтез материалов только в мягких условиях и при низких температурах. Существуют два принципиально разных подхода к нанесению диоксида титана на поверхность ткани. Первый подход связан с нанесением на ткань предшественника фотокатализатора с последующим его закреплением и формированием фотокатализатора с нужной кристаллической структурой непосредственно на поверхности тканевой основы. Основным ограничением данного подхода является то, что он приводит к образованию слабо окристаллизованных частиц фотокатализатора. Это, в свою очередь, обеспечивает низкую фотокаталитическую активность материалам, так как высокая кристалличность является необходимым условием для получения высокоактивных фотокатализаторов. Повышения активности можно добиться путем термиче-

ской обработки материала при повышенной температуре (более 300⁰С[6]), но это будет приводить к разрушению тканевой основы. Второй подход связан с закреплением уже окристаллизованных наночастиц фотокатализатора на поверхности ткани. В данном случае достигается значительно большая фотокаталитическая активность, но при этом на первое место встает вопрос о стабильности материала к удалению фотоактивного компонента. Низкая адгезия частиц фотокатализатора вынуждает искать эффективные способы их закрепления с помощью связующих агентов. Таким образом, на сегодняшний день важной задачей является разработка низкотемпературного способа формирования и закрепления нанокристаллических частиц фотокатализаторов на основе TiO₂ на поверхности тканевых волокон для получения стабильных и высокоактивных самоочищающихся материалов.

Известно, что высокоактивные фотокатализаторы можно получать без высокотемпературной обработки с использованием сульфата титанила (TiOSO₄) в качестве предшественника[7]. Поэтому его использовали для модификации тканевых материалов и нанесения фотоактивного слоя. Для этого хлопковую ткань пропитывали в растворе TiOSO₄ и обрабатывали водяным паром, варьируя время и температуру обработки. Для исследования фотокаталитической активности синтезированные тканевые материалы испытывали в тестовой реакции окисления паров ацетона под действием УФ-излучением. По результатам исследований было показано, что при повышении температуры от 60 до 90⁰С и времени обработки 20 и 60 мин активность образцов практически не менялась. Только при длительной обработке (60 мин) при 100⁰С наблюдался рост активности более чем в 8 раз. Однако, из-за низких значений pH раствора сульфата титанила (pH = 1,55 для концентрации 0,025 М) происходило быстрое разрушение тканевой основы.

Для того чтобы убрать негативное влияние кислой среды, стадию гидролиза проводили предварительно при добавлении аммиака. Для этого ткань пропитывали в составе, полученным путем одновременного добавления по каплям раствора сульфата титанила и аммиака в воду при поддержании pH 5, 7 и 9, а затем обрабатывали водяным паром. Это привело к росту активности в несколько раз и стабильности тканевой основы (Таблица 1). Тем не менее, активность полученных образцов оказалась низкой по сравнению с активностью для коммерческих порошковых фотокатализаторов.

Так как синтезы по первой группе методов не дали ожидаемого результата, было решено перейти ко второй группе методов. Для решения проблемы низкой адгезии использовали связывающий агент – слой диоксида титана, получаемый в предыдущем синтезе. Для этого в вышеописанный состав добавляли порошок диоксида титана и пропитывали в нем ткань, а затем обрабатывали водяным паром. Это привело к линейному росту активности с увеличением количества добавляемого TiO₂.

Таблица 1 - Фотокаталитическая активность синтезированных материалов

Синтез	Значение активности*, мкмоль/мин
TiOSO ₄ + пар	0,034 ± 0,003
TiOSO ₄ + NH ₃ + пар	0,083 ± 0,008
TiOSO ₄ + NH ₃ + наноTiO ₂ (10 г/л) + пар	0,2 ± 0,02
Ti(OiPr) ₄ + наноTiO ₂ (10 г/л) + пар	1,05 ± 0,03
Ti(OiPr) ₄ + наноTiO ₂ (20 г/л) + пар	1,3±0,1
Коммерческие фотокатализаторы	1,3 – 2,3

*под активностью в данной работе понимается стационарная скорость образования CO₂ в тестовой реакции окисления паров ацетона под действием УФ-излучения.

В качестве связующего также использовали тетраизопропоксид титана (Ti(OiPr)₄). Для этого в раствор тетраизопроксида титана в изопропанол добавляли нанокристаллический TiO₂, пропитывали ткань полученной композицией и обрабатывали водяным паром. При увеличении количества добавляемого TiO₂ также наблюдали рост активности, который в несколько раз превосходил активность в синтезе с сульфатом титанила (Таблица 1). Поэтому дальнейшие испытания проводились именно для этих образцов. Таким образом, была разработана методика синтеза самоочищающегося тканевого материала на основе хлопковой ткани, которая включает нанесение фотоактивного слоя TiO₂ пропиткой ткани суспензией нанокристаллического TiO₂ в водно-спиртовой смеси с тетраизопропилортотитанатом и обработкой водяным паром при температуре 70 С в течение 15 минут с последующей сушкой и отмывкой в воде. Наличие в пропиточном составе нанокристаллического TiO₂ обеспечивает высокую фотокаталитическую активность материала, а наличие тетраизопропил ортотитаната, гидролизующегося в ходе синтеза, обеспечивает устойчивость к удалению фотоактивного компонента при воздействиях, моделирующих реальную эксплуатацию. Оптимальное содержание TiO₂ в пропиточной суспензии находится в диапазоне 5–10 г/л, так как дальнейшее увеличение концентрации приводит к большим потерям TiO₂ в ходе синтеза.

На примере ряда летучих соединений, включающих аммиак, ацетон, этанол, бензол и диэтилсульфид, который является имитатором боевого отравляющего вещества иприт, показано, что разработанный материал способен под действием мягкого ультрафиолета очищать как собственную поверхность, так и окружающее пространство от вредных органических и неорганических загрязнителей путём их полного окисления до безопасных продуктов. Скорость фотокаталитического окисления практически линейно возрастает с увеличением интенсивности УФ излучения от 1 до 25 мВт/см². При деструкции органических загрязнителей возможно образование газообразных интермедиатов (например, ацетальдегида), которые также полностью окисляются до безопасных продуктов (CO₂ и H₂O) при длительном освещении. Также наблюдается образование СО в качестве побочного конечного продукта при деструкции летучих соеди-

нений, который далее практически не подвергается фотокаталитическому окислению. Экспериментальные условия, включающие интенсивность УФ излучения, начальную концентрацию окисляемого субстрата и влажность, не влияют на селективность по СО. Более существенное влияние оказывает химическая природа окисляемого субстрата, и наибольшее количество СО дают ароматические соединения. Дифференциальная селективность образования СО по отношению к СО₂ не превышает 5%. Были предложены подходы по решению проблемы образования СО в качестве побочного продукта фотокаталитического окисления путём нанесения микроколичеств (~10⁻² масс. %) благородных металлов, в частности Pd, на поверхность материала, что обеспечивает полное окисление СО в СО₂. Такая модификация также позволяла повысить скорость фотокаталитического окисления. В случае бензола наблюдалась куполообразная зависимость скорости фотокаталитического окисления от содержания Pd максимумом при 0,5·10⁻² (Рисунок 1).

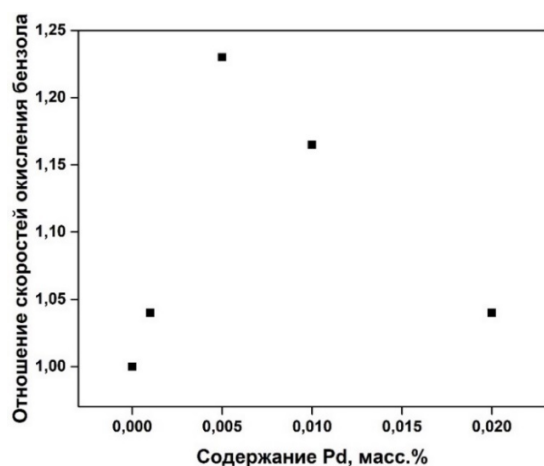


Рисунок 1 – Зависимость отношения скоростей окисления бензола

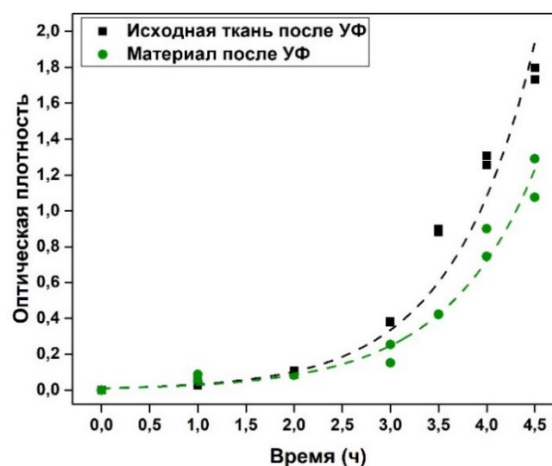


Рисунок 2 – Кинетические кривые накопления бактерий после заражения исходной ткани и материала после предварительной обработки УФ

Под действием света синтезированный материал также способен проводить деструкцию бактерий и нуклеиновых кислот, обеспечивая тем самым очистку своей поверхности от биологических агентов. На примере бактерий *E.coli* показано, что в отличие от исходной ткани при освещении мягким ультрафиолетом происходит обеззараживание ткани за счёт деструкции и гибели бактерий, присутствующих на поверхности ткани. При этом антибактериальная активность сохраняется в течение короткого периода времени и после выключения УФ освещения (Рисунок 2). Антиконтаминационная активность заключается в снижении концентрации примесных нуклеиновых кислот и их ампликонов на поверхности материала за счёт деструкции высоко реакционноспособными частицами, образующимися при освещении. Увеличение времени освещения приводит к повышению степени очистки и значительному снижению

концентрации примесных ампликонов на поверхности ткани. Данный эффект может быть использован для очистки поверхностей и воздуха в биохимических лабораториях от примесных нуклеиновых кислот и их ампликонов и снижения вероятности ложноположительных результатов при проведении ПЦР анализа.

Данное исследование показывает перспективность использования полученных материалов в качестве самоочищающихся фильтров в системах очистки и обеззараживания воздуха в медицинских помещениях и текстильных тканей для изготовления средств индивидуальной защиты.

Исследование выполнено за счет средств гранта Президента РФ (соглашение № 075-15-2019-1086 (МК-3483.2019.3)) и проекта РФФИ (договор №18-29-17055).

Список использованных источников

1. A review on self-cleaning coatings / V.A. Ganesh, H.K. Raut, A.S. Nair, S. Ramakrishna // *Journal of Materials Chemistry*. 2011. Vol. 21, № 41. P. 16304.
2. Sethi S.K., Manik G. Recent Progress in Super Hydrophobic/Hydrophilic Self-Cleaning Surfaces for Various Industrial Applications: A Review // *PolymerPlastics Technology and Engineering*, 2018. Vol. 57, № 18. P. 1932–1952.
3. Parkin I.P., Palgrave R.G. Self-cleaning coatings // *Journal of Materials Chemistry*. 2005. P. 1689–1695.
4. A review on “self-cleaning and multifunctional materials” / P. Ragesh, V. Anand Ganesh, S. V. Nair, A.S. Nair // *Journal of Materials Chemistry A*. 2014. Vol. 2, № 36. P. 14773–14797.
5. Nitayaphat W., Jirawongcharoen P., Trijaturon T. Self-Cleaning Properties of Silk Fabrics Functionalized with $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ Composites // *Journal of Natural Fibers*. 2018. Vol. 15, № 2. P. 262–272.
6. Thermal crystallization of low-temperature prepared anatase nano- TiO_2 and multifunctional finishing of cotton fabrics / L. Wang, Y. Shen, L. Xu, Z. Cai, H. Zhang // *Journal of the Textile Institute*. 2016. Vol. 107, № 5. P. 651–662.
7. Selishchev D., Kozlov D. Photocatalytic oxidation of diethyl sulfide vapor over TiO_2 -based composite photocatalysts // *Molecules*. 2014. Vol. 19, № 12. P. 21424–21441.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

DEVELOPMENT OF COMBINED MATERIALS FOR MEDICAL PURPOSES

*Соболева Л. А., Пивкина С. И., Голубчикова А. В.
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Москва

*Soboleva L. A., Pivkina S. I., Golubchikova A. V.
Russian state University after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art),
Moscow
e-mail: yusmk@mail.ru*

Аннотация

Совмещение технологии вязания с технологией мокрого валяния позволяет создавать новые комбинированные материалы и изделия, которые соответствуют ряду требований, предъявляемых к детским изделиям медицинского назначения в зависимости от вида заболевания.

Ключевые слова: комбинированные материалы, шерстяное волокно, валяние, трикотажное изделие, дети, заболевание, кожа.

Abstract

The combination of knitting technology with wet felting technology allows to create new combined materials and products that meet a number of requirements for children's medical products, depending on the type of disease.

Key words: composite materials, wool fibers, felting, knitted product, children, disease, skin.

Сегодня наибольший интерес представляет тема применения в изделиях бесшовных текстильных технологий с различными заданными свойствами.

Бесшовные технологии производства изделий возможны в трикотажной промышленности, а также при использовании технологии мокрого валяния непряженой шерсти. Совмещение представленных технологий обеспечивает создание новых комбинированных материалов и изделий, включающих в себя свойства обоих материалов. Разработанные комбинированные материалы максимально соответствуют ряду требований, предъявляемых к изделиям медицинского назначения.

Существует ряд заболеваний и состояний, при которых кожа ребенка очень ранима. Различные виды механического воздействия, оказываемого на кожу, могут приводить к ее повреждению и ухудшать общее физическое состояние ребенка. Дети с генетическим заболеванием буллезный эпидермолиз, характеризующимся образованием пузырей и эрозий на коже, нуждаются в такой

одежде, которая не будет внутренними швами «натирать» места соприкосновения с кожей. Эта группа детей особенно чувствительна к таким воздействиям. Также положительное влияние на течение данного заболевания может оказать создаваемое давление на тело, препятствующее свободному перемещению одежды и тем самым раздражению кожи[1].

Дети с чувствительной кожей тоже нуждаются в бесшовной одежде, которая могла бы стать хорошей альтернативой для одежды «со швами наружу», которую они сейчас просто надевают наизнанку.

Новорожденные дети с недостаточной массой тела имеют кожу с анатомо-физиологическими и функциональными особенностями, в результате чего она легко ранима. К тому же наблюдается высокая тепловая лабильность, и синдром «отдачи тепла»[2]. В настоящее время для данной группы детей применяется одежда швами наружу. Бесшовная одежда стала бы рациональной заменой данных изделий во многих случаях. Предотвратить «отдачу тепла» можно посредством использования специальных шерстяных носочков и «царапок».

Уникальные свойства шерсти давно известны своими лечебными свойствами и часто используются в медицине. Натуральная шерсть обладает обезболивающими, антибактериальными, а также противовоспалительными свойствами. Шерсть – хороший теплоизолятор, воздухопроницаема, гигроскопична, совершенна гипоаллергенна. Волокна растительного происхождения – гигроскопичны, электростатичны, нетоксичны, гипоаллергенны. Сочетание в разработанных комбинированных материалах шерстяных и растительных волокон, в зависимости от пропорций и линейной плотности выбранных компонентов, позволяет управлять свойствами получаемых материалов. Особенностью разработанной технологии является возможность создания сложносоставных изделий, содержащих комбинированные материалы в заданных участках.

Основным из условий выработки трикотажных изделий, с участками, содержащими комбинированный материал, является создание разреженной структуры трикотажа на этих участках, что позволит привалывать к ним шерстяное непряженое волокно. Разреженные участки структуры трикотажного полотна необходимы не только для сцепления компонентов, но и соответствуют условиям технологической усадки валяного полотна, после которой изделие приобретает конечные размеры. Следует учитывать, что свойства и внешний вид комбинированного материала зависят от выбранного исходного сырья. При использовании в трикотаже пряжи растительного происхождения и использовании для валяния тонкорунного шерстяного непряженого волокна, комбинированный материал будет иметь трикотажную поверхность, так как при заваливании пряжи растительного происхождения не уходит внутрь валяного полотна. При использовании пряжи из протеиновых волокон (шерсть, шелк) в трикотаже в сочетании с тонкорунным шерстяным непряженым волокном комбинирован-

ный материал будет иметь валяную структуру с обеих сторон, так как при заваливании шерстяная и шелковая пряжи уходят внутрь валяного полотна.

На основании разработанной технологии спроектировано носочное изделие, верхняя часть которого, выработана на базе эластичной трикотажной структуры, обеспечивающей плотное прилегание, при этом след данного изделия выполнен на базе разработанного комбинированного валяного материала, который, за счет валяного слоя имеет амортизирующую структуру, необходимую при определенных медицинских назначениях. Например, у детей с буллезным эпидермолизом ступни ног подвергаются постоянному воздействию со стороны внешней среды (опора при хождении), в результате чего повреждения кожи очень плохо заживают. Степень амортизации детали следа можно контролировать применением различных видов шерсти [3]. Установлено, что шерсть мериноса имеет минимальные амортизационные свойства, тогда как добавление к шерсти мериноса шерсти молодого верблюда повышает данные свойства, так как шерсть молодого верблюда не обладает свойством свойлачиваться. Применение шерсти альпаки позволяет увеличить теплозащитность изделия. При изготовлении детских изделий, учитывая нежную кожу малышей, необходимо выбирать тонкорунную мериносовую шерсть тониной 18,16,14,12 мкм, а также шерсть ангорских кроликов, кашемир, шерсть альпаки, шерсть молодого яка, шерсть молодого верблюда. Данные виды шерсти гипоаллергенны, воздухопроницаемы, обладают низкой теплопроводностью.

Преимуществом разработанной технологии является возможность получения сложносоставных изделий, содержащих комбинированные материалы бесшовным цельно-валяным способом [4]. При этом трикотажные составляющие могут быть выработаны как на основе бесшовных технологий, так и с использованием технологий выработки регулярным, полурегулярным и кроеным способами. При этом используемая технология валяния, позволит стыковать участки трикотажных полотен бесшовным способом. Как отмечалось выше, при некоторых медицинских показаниях целесообразно проектировать одежду, в которой отсутствуют швы.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс] информационный портал – Режим доступа: https://deti-bela.ru/for_patients/eb.
2. Голубчикова А.В., Лазуренко С.Б. и др. Особенности проектирования одежды для новорожденных с низкой и экстремально низкой массой тела [Текст]. // Швейная промышленность. – 2013. – №4. – С.34-37.

3. Патент на изобретение №2682810/ Российская Федерация / Узел соединения войлочного застила с тканью, элементы конструкции узла и способ его реализации / Соболева Л.А., 2017

4. Патент на изобретение №2606184/ Российская Федерация / Способ изготовления цельно-валяной одежды сложных пространственных форм и устройства для его осуществления / Соболева Л.А., 2015.

УДК 615.47.014.47

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL COATINGS BASED ON POLYURETHANE DISPERSION

Гирфанутдинов А. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Girfanutdinov A. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: azat.faster@gmail.com

Аннотация

В данной работе был произведён анализ воздействия различных бактерицидных добавок различных концентраций на основе четвертичных аммониевых солей на полиуретановые дисперсии. Для исследования воздействия были использованы алифатические и ароматические четвертичные соли, в качестве антибактериальных добавок, а в качестве основы композиционного вещества использовалась полиуретановые водные дисперсии на основе сложных полиэфров различного строения: полиэтиленгликольадипинат, полиэтиленбутиленгликольадипинат и полибутиленгликольадипинат 2,4 - толулендиизоцианата, ионного агента и удлинителей цепи, при концентрации сухого вещества 20, 30, 40, 50 % соответственно. Для оценки активности антимикробных препаратов использовали диско – диффузионный метод. В результате было выявлено: во – первых, максимальная допустимая концентрация биоцида в полиуретановой дисперсии; во – вторых, эффективность бактерицидных добавок растёт с концентрацией их в растворе; в-третьих, на увеличение диаметра подавления роста микроорганизмов влияет концентрация полиуретановой дисперсии.

Ключевые слова: полиуретановая дисперсия, антибактериальные добавки, бактерицидный эффект.

Abstract

In this work the analysis of influence of various bactericidal additives of various concentrations on the basis of Quaternary ammonium salts on polyurethane dispersions was made. Aliphatic and aromatic Quaternary salts were used to study the effect, as antibacterial additives, and polyurethane aqueous dispersions based on polyesters of different structures were used as the basis of the composite substance: polyethylene glycoladipinate, polyethylene butylene glycoladipinate and polybutylene glycoladipinate 2,4 - toluene diisocyanate, ionic agent and chain extenders, at a dry

matter concentration of 20, 30, 40, 50%, respectively. Disco – diffusion method was used to evaluate antimicrobial activity. As a result, it was revealed: first, the maximum allowable concentration of biocide in polyurethane dispersion; second, the effectiveness of bactericidal additives increases with their concentration in solution; third, the increase in the diameter of the suppression of microbial growth is affected by the concentration of polyurethane dispersion.

Key words: polyurethane dispersion, antibacterial additives, bactericidal effect.

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) широко используются в быту человека, они окружают его. Поэтому требования ко многим лакокрасочным материалам подвергаются изменениям. Сегодня многие производители ЛКМ ставят перед собой задачу придать своему товару следующие характеристики: прочно удерживаться на окрашиваемой поверхности, иметь достаточную механическую прочность, твердость, быть эластичными, противостоять воздействию перепада температур окружающей среды, солнечных лучей, влаги, нефтепродуктов и отработавших газов, быть не пожароопасными и другие. Однако не стоит забывать, что ЛКМ, являясь органическими соединениями, могут подвергаться биоповреждениям. Кроме негативного воздействия на материалы (например, вспучивание краски), источники биоповреждения способны влиять на качество среды обитания человека, потому что многие грибы, бактерии и вирусы развиваются на лакокрасочных материалах, значит возрастает риск для опасности жизнедеятельности человека [1].

Для предотвращения биоповреждений ЛКМ при их производстве используются различные биоцидные добавки. В качестве биоцидной добавки, отвечающей необходимым требованиям, было решено рассмотреть биоцид на основе четвертичных аммониевых солей (ЧАС) [2].

В качестве основы для ЛКМ часто используют водно-дисперсионные полиуретановые дисперсии. Полиуретановые дисперсии (ПУ-дисперсии) представляют собой дисперсии высокомолекулярных уретанмочевин и уретанов (ПУ) в воде. Материалы на основе ПУ-дисперсий обладают всеми присущими полиуретанам свойствами: износостойкостью, высокой адгезией к различным подложкам, прочностью, эластичностью. В настоящее время качество покрытий, получаемых из водных ПУ-дисперсий, не уступает, а в некоторых случаях даже превосходит органоразбавляемые аналоги [3].

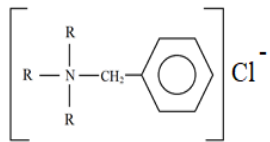
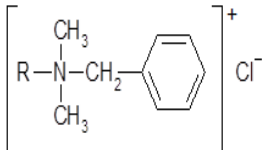
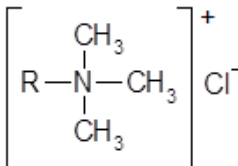
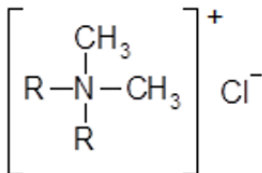
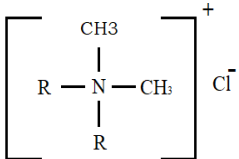
В своих опытах мы использовали следующие ПУ – дисперсии, синтезированные на кафедре ТСК в КНИТУ: №1 - на основе полиэфира полиэтиленгликольадипината, №2 - на основе полиэфира полиэтиленбутиленгликольадипината, №3 - на основе полиэфира полибутиленгликольадипината, №4 - на основе полиэфира полидиэтиленгликольадипината.

А в качестве антибактериальных препаратов использовались четвертичные аммониевые соли (ЧАС) 50% мас. на основе алифатических соединений и ароматических соединений. Объектами исследования были следующие ЧАС производства НИИПАВ (таблица 1) [4].

Для оценки эффективности добавок использовали диско – диффузионный метод. Оценку бактерицидной активности осуществляли с помощью

диффузионного метода, основанного на диффузии антибактериального препарата из носителя в плотную питательную среду, инокулированную *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*, и регистрации диаметра зоны ингибирования (задержки) роста исследуемого микроорганизма [5].

Таблица 1- Биоциды

Вещество	Химическая формула		
ТАБАХ	-	R=8	
КАТАПАВ ТУ2482-003- 04706205-2004	1214С.50	R= C12-C14	
	1618С.50	R=C16-C18	
АЛКАПАВ ТУ2482-004- 04706205-2005	1214С.50	R=C12-C14	
	16С.50	R=C16	
	1816С.50	R=C16-C18	
СЕПТАПАВ ХС.70 ТУ 2482- 021-04706205- 2007	ХС.70	R=10	
ТЕКСТАПАВ	1816С.75	R=C18-C16	

В ходе проведения многочисленных опытов по оценке влияния антибактериальных препаратов на ПУ – дисперсии мы получили следующие выводы:

- алифатические четвертичные аммониевые соли при добавлении к полиуретановым дисперсиям обладают антимикробной активностью. При этом повышение их концентрации в полиуретановых дисперсиях приводит к росту радиуса подавления микробов;

- увеличение алкильных радикалов в алифатических ЧАС приводит к уменьшению радиуса подавления роста микроорганизмов и снижению устойчивости ПУ дисперсии;

- выявлено, что с уменьшением сухого остатка в дисперсии повышается активность алифатических антимикробных препаратов, что позволяет повысить ее устойчивость, а также повысить концентрацию антибактериального средства, приводящего к увеличению радиуса подавления роста микроорганизмов;
- постепенное увеличение концентрации различных ароматических биоцидов в полиуретановой дисперсии приводит к увеличению его активности и подавлению микроорганизмов на поверхности покрытий;
- была найдена максимальная допустимая концентрация ароматических ЧАС в ПУ – дисперсии, при которой не наблюдается коагуляция ПУ дисперсии;
- исследования физико-механических свойств покрытий, полученных при смешивании полиуретановой дисперсии с максимальными концентрациями биоцидов, показали, что применение ароматических биоцидов не влияет на изменение физико-механические свойства покрытий.

Список использованных источников

1. В.И.Соломатов, В.Т.Ерофеев, В.Ф. Смирнов и др. Биологическое сопротивление материалов. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2001. 195 с.
2. В.Т.Ерофеев, В.Ф.Смирнов, Е.А. Морозов. Микробиологическое разрушение материалов. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. 125с.
3. Г.Р. Николаенко, Г.Н. Кулевцов, С.Н. Степин. Применение полиуретановых дисперсий. Вестник Казанского технологического университета. 2012 г.
4. И.В. Жукова, А.А. Гирфанутдинов, К.В. Голованова, Т.В. Вдовина, Р.Ф. Акчурина, А.А. Табачков, Э.И. Галимуллина. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ АРОМАТИЧЕСКИХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ В ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ДИСПЕРСИЯХ/ Вестник технологического университета – 2019 г.
5. И. В. Жукова, А. А.Гирфанутдинов, Б. Ф.Гатауллин, К.В.Голованова, Т.В.Вдовина, Р.Ф.Акчурина, А. А. Табачков. Исследование антибактериальной резистентности алифатических четвертичных аммониевых солей в полиуретановых дисперсиях/ Бутлеровские сообщения. 2019. - Т.57. №3. С.128-132.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИФИКАТОРОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АДГЕЗИВОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БУТИЛЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА

STUDY OF THE EFFECT OF PLASTICIZERS ON THE PHYSICOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF MEDICAL ADHESIVES BASED ON STYRENE-BUTYLENE RUBBER

Гарипов Р. Р., Рахматуллина Э. Р., Галимзянова Р. Ю.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Garipov R. R., Rahmatullina E. R., Galimzyanova R. Y.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: radifknitu2017@mail.ru, elvina008@gmail.com, galimzyanovar@gmail.com

Аннотация

В настоящее время термоплавкие клея широко используются при производстве изделий санитарно-гигиенического назначения, а также медицинской продукции одноразового использования – подгузников и прокладок, пластырей и фиксирующих повязок, туалетной бумаги и полотенец, анестезионных масок и др. В данной работе изучено влияние парафинового масла на физико-механические характеристики адгезивов медицинского назначения на основе бутилен-стирольного каучука. Показано, что повышение содержания пластификатора приводит к падению прочности адгезива и повышению эластичности композиций.

Ключевые слова: стирол-бутилен стирольные каучуки, адгезив, термоплавкие композиции, пластификатор, прочность при разрыве, относительное удлинение, медицина.

Abstract

Currently, hot-melt adhesives are widely used in the manufacture of sanitary products, as well as disposable medical products - diapers and pads, plasters and fixing dressings, toilet paper and towels, anesthetic masks, etc. In this work, the effect of paraffin oil on the physical -Mechanical characteristics of medical adhesives based on styrene-butylene rubber. It is shown that an increase in the content of plasticizer leads to a decrease in adhesive strength and an increase in the elasticity of the compositions.

Keywords: styrene-butylene styrene rubbers, adhesive, hot-melt compositions, plasticizer, tensile strength, elongation, medicine.

Термоплавкие неотверждаемые адгезивы и герметики на основе эластомеров широко применяются во многих отраслях промышленности [1–6]. Хорошо изучено влияние состава композиционных материалов, а также различных модификаторов на свойства адгезивов и герметиков строительного назначения [7–9]. Адгезионные материалы также в настоящее время широко востребованы при изготовлении изделий медицинского назначения. Их используют для изготовления клейких лент, стерилизационной упаковки для медицинских изделий,

изделий и нетканых материалов и изделий медицинского и санитарно-гигиенического назначения и т.п.[10,11].

В зависимости от того, для каких медицинских изделий предназначен адгезионный материал, состав адгезионных композиций меняется. В частности, для получения адгезивов для изделий санитарно -гигиенического назначения используются композиции на основе стирол-бутилен-стирольных каучуков. Их преимуществом является прочность и эластичность, хорошее сцепление к субстрату и высокая адгезия. Использование СБС также позволяет создавать экологичные и безопасные клеевые композиции, снижает издержки производства, брака, увеличивает срок хранения клея и делает клей высококачественным.

Как уже упоминалось, в настоящее время термоплавкие клеи широко используются при производстве изделий санитарно-гигиенического назначения, а также медицинской продукции одноразового использования – подгузники, прокладок, пластырей и фиксирующих повязок, туалетной бумаги и полотенец, анестезионных масок и др. Типичный состав термоплавкого клея используемого в одноразовых изделиях состоит из 15-28 частей стирол-бутилен-стирольного каучука (СБС) или его аналогов, 50-60 частей алифатической или ароматической углеводородной смолы С5/С9 с ароматичностью около 15-30%, и 15-30 частей пластификатора [12].

Было изучено влияние пластификатора неполярной природы на физико-механические свойства адгезива на основе стирол-бутилен-стирольного каучука.

В результате анализа научно-технической информации, по существующим составам адгезионных материалов для медицинских покрытий, в качестве базового был выбран следующий состав клея-расплава для средств личной гигиены на основе СЭБС: полимерная основа – СЭБС марки Globalprene 9552, нефтеполимерная смола марки Sukorez SU-100, пластификатор – парафиновое масло Primol 352(ГОСТ 9090-2000). Содержание пластификатора от 30, 60 мас.ч.

Как видно из полученных результатов (таблица) увеличение содержания пластификатора в 2 раза приводит к существенному (примерно в 4 раза) падению прочности адгезива. Эластичность композиций при этом существенно возрастает – происходит увеличение относительного удлинения при разрыве (на 62,5 %) и одновременное снижение остаточного удлинения на (12,5%). Пластификатор в данном случае проявляет классическое пластифицирующее действие, образуя истинный раствор с полимерной основой композиции и приводя к повышению гибкости полимерной цепи[13].

Таблица 1 – Физико-механические свойства адгезива на основе стирол-бутилен-стирольного каучука.

Содержание пластификатора, мас.ч.	Прочность при разрыве, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %	Остаточное удлинение при разрыве, %
30	8,1	160	135
60	2,1	260	118

Таким образом, в настоящее время термопластичные клеи широко используются при производстве изделий санитарно-гигиенического назначения, а также медицинской продукции одноразового использования – подгузников и прокладок, пластырей и фиксирующих повязок, туалетной бумаги и полотенец, анестезионных масок и др. В данной работе изучено влияние парафинового масла на физико-механические характеристики адгезивов медицинского назначения на основе бутилен-стирольного каучука. Показано, что повышение содержания пластификатора приводит к падению прочности адгезива и повышению эластичности композиций

Список использованных источников

1. Галимзянова Р.Ю. et al. Невысыхающие герметизирующие композиции на основе бутилкаучука // Вестник Казанского технологического университета. 2009. № 6. С. 153–159.
2. Перова М.С. Модифицированные герметики на основе бутилкаучука не отверждаемого и отверждаемого типа. 2011. 169 с.
3. Галимзянова Р.Ю. Неотверждаемые герметизирующие композиции на основе бутилкаучука: дис. ... канд. техн. наук. Казань, 2008. 156 с.
4. Галимзянова Р.Ю. et al. Невысыхающие герметики на основе эластомеров: обзор // Клеи. Герметики, Технологии. 2017. № 5. С. 38–43.
5. Malysheva G. V., Bodrykh N. V. Hot-melt adhesives // Polym. Sci. - Ser. D. 2011. Vol. 4, № 4. С. 301–303.
6. Мухаметгалиева Н.М., Азанова А.А. Термоклеевые прокладочные материалы для фронтального дублирования в процессах изготовления мужского костюма // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Vol. 16, № 4. С. 168–169.
7. Галимзянова Р.Ю. et al. Сравнение мнения населения о зарубежных и отечественных лекарственных препаратах. 2017. Vol. 2. С. 54–56.
8. Ильичева Е.С. et al. Высокомолекулярные модификаторы с привитыми ангидридными и имидными группами: влияние на адгезионные, реологические и физико-механические свойства резин // Каучук и резина. 2014. № 5. С. 22–25.
9. Перова М.С. et al. Влияние молекулярной массы олигоизобутиленов на свойства неотверждаемых герметиков // Каучук и резина. 2011. № 1. С. 7–9.
10. Галимзянова Р.Ю. et al. Влияние радиационной стерилизации на адгезионную прочность клейкой ленты к хирургическому укрывному материалу // Вестник технологического университета. 2016. Vol. 19, № 14. С. 116–118.
11. Park Y.J., Kim H.J. Hot-melt adhesive properties of EVA/aromatic hydrocarbon resin blend // Int. J. Adhes. Adhes. 2003. Vol. 23, № 5. С. 383–392.
12. Paul C.W. Hot-Melt Adhesives. 2019. № June 2003. С. 440–444.
13. Муртазина Л.И. et al. Влияние пластификаторов на свойства неотверждаемых герметиков на основе этиленпропилендиенового каучука // Клеи. Герметики, Технологии. 2014. № 8. С. 31–35.

ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ НА КРАЕВОЙ УГОЛ СМАЧИВАНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

INFLUENCE OF PLASMA MODIFICATION ON CONTACT ANGLE NONWOVENS MATERIALS

Тимошина Ю. А., Тимошина М. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Timoshina Y. A., Timoshina M. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: ybuki@mail.ru*

Аннотация

В работе исследована возможность применения плазменной модификации для активации поверхности полипропиленовых нетканых материалов с целью улучшения смачиваемости их поверхности водными растворами антибактериальных препаратов.

Ключевые слова: нетканый материал, спанбонд, плазменная модификация, краевой угол смачивания.

Abstract

The paper studies the possibility of using plasma modification to activate the surface of polypropylene nonwoven materials in order to improve the wettability of their surface with aqueous solutions of antibacterial solution.

Keywords: nonwoven material, spunbond, plasma modification, contact angle.

Создание текстильных материалов и изделий легкой промышленности, обладающих антибактериальными свойствами, является одним из направлений по улучшению санитарно-гигиенических условий в медицинских учреждениях. Для производства изделий медицинского назначения наиболее широко используемыми материалами являются нетканые полотна, изготовленные по технологии «спанбонд» и «спанлейс», а также сочетание полотен различного типа, которые представляют собой многослойные нетканые материала типа «спанбонд-мельтблаун-спанбонд» (СМС) и др. Данные материалы используются для производства одноразовой медицинской и хирургической одежды и белья, а также одноразовых средств индивидуальной защиты. При этом актуальным является выпуск нетканых материалов, которые обладают не только низкой бактериологической проницаемостью, но и антибактериальными свойствами.

Для производства нетканых материалов используют синтетические волокна, среди которых, на настоящий момент, ведущее место занимают полипропиленовые волокна, что обусловлено доступностью сырья для их производства, а также их устойчивостью к действию агрессивных сред и микроорганизмов. Однако, полипропиленовые нетканые материалы обладают гидрофобностью поверхности, что препятствует их пропитке антибактериальными препа-

ратами. Одним из перспективных методов модификации, позволяющих регулировать поверхностные свойства материалов, в том числе смачиваемость поверхности, является их обработка неравновесной низкотемпературной плазмой [1].

В работе исследована возможность применения плазменной модификации для активации поверхности полипропиленовых нетканых материалов с целью улучшения смачиваемости их поверхности водными растворами антибактериальных препаратов. В качестве объектов исследования использовались многослойные нетканые материалы типа СМС поверхностной плотности 30 (СМС 30) и 50 г/м² (СМС 50). Изменение смачиваемости материалов оценивалось путем определения краевого угла смачивания методом лежащей капли. При плазменной модификации нетканых полотен варьировали следующие параметры их обработки: мощность разряда $W_p=0,4-2,2$ кВт; время обработки $t=60-600$ с; давление в рабочей камере $P=10-30$ Па; расход плазмообразующего газа $G=0,01-0,04$ г/с; плазмообразующий газ – воздух.

Результаты влияния плазменной модификации на краевой угол смачивания многослойных нетканых материалов представлены на рисунке 1.

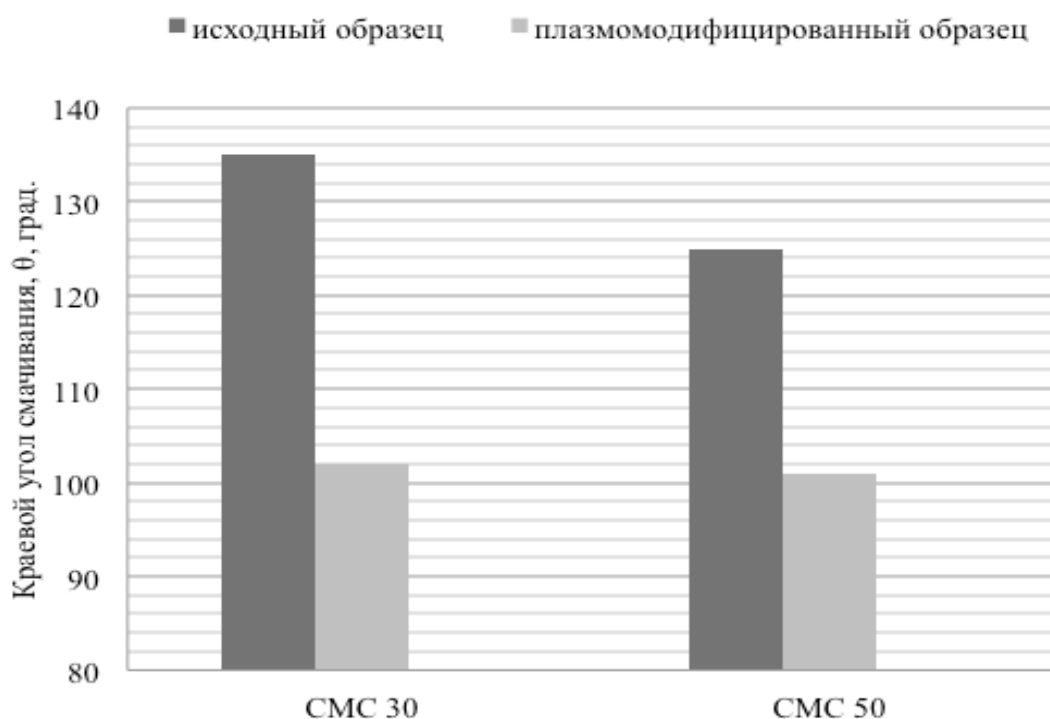


Рисунок 1 – Влияние плазменной модификации на краевой угол смачивания многослойных нетканых материалов

Полученные результаты свидетельствуют о том, что плазменная модификация полипропиленовых многослойных нетканых материалов приводит к уменьшению значений краевого угла смачивания для СМС 30 на 24%, для СМС 50 – на 19%. Активация поверхности и увеличение смачиваемости происходит

в результате окисления в плазмообразующей среде воздуха и образования полярных групп на поверхности волокон [2].

Список использованных источников

1. Timoshina Y.A. Modification of a surface of synthetic fibrous materials by silver nanoparticles with application of plasma processing / Y.A. Timoshina, E.S. Tskhay, E.F. Voznesensky, G.R. Rakhmatullina, V.P. Tikhonova, F.S. Sharifullin // Journal of Physics: Conference Series. – 2018. – V. 1058 – P. 012039.

2. Тимошина, Ю.А. Модификация текстильных материалов наночастицами с применением высокочастотной плазмы пониженного давления / Ю.А. Тимошина, А.В. Трофимов, И.С. Мифтахов, Э.Ф. Вознесенский // Российские нанотехнологии. – 2018. – Т. 13, № 11-12. – С. 8-11.

УДК 677

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КРАПИВНЫХ ВОЛОКОН ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СЫРЬЯ ЛЕТНЕГО СБОРА

STUDYING THE PROPERTIES OF THE NETTLE FIBERS OBTAINED FROM THE SUMMER GATHERING MATERIALS

Ибатуллина А. Р.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Ibatullina A. R.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: twopizzas@mail.ru

Аннотация

Изучен процесс получения крапивных волокон из сырья летнего сбора. Проведены исследования внешних, гигиенических и других свойств волокон.

Ключевые слова: крапивное волокно, летний метод сбора.

Abstract

The process of obtaining nettle fibers from the summer gathering materials was studied. Studies of the external, hygienic and other properties of the fibers were carried out.

Keywords: nettle fiber, summer method of gathering.

Подобно льну и конопле, крапива – одно из самых древнейших волокнистых растений, которые человек научился обрабатывать.

Сейчас крапиву и другие растения заменили льном и хлопком, который выращивается в промышленных масштабах и в огромных количествах. Но выращивание хлопка наносит огромный вред окружающей среде. Около четверти

всех пестицидов, используемых в мире, применяется на плантациях хлопка, истощая почву, загрязняя воздух и водоемы. Изучение этой темы особенно актуально в обостренной экологической обстановке страны и мира. Кроме этого, хлопок растет только в определенном климате, его приходится перевозить на огромные расстояния, что увеличивает транспортные расходы предприятий. Ramie (крапива) производится из куста, произрастающего в Юго-Восточной Азии, Китае, Японии, Южной Европе.

Крапивные волокна мягче, тоньше и эластичней других растительных волокон, дешевле и экологичнее при выращивании и производстве [1].

В последнее время на рынке особенно четко прослеживается тенденция растущего спроса на экологичные товары повседневного спроса. Эко-ткани можно назвать частью сектора элитных текстильных материалов [2]. На сегодняшний день основными производителями рами являются Китай, Филиппины, Бразилия, Индия, Южная Корея и Таиланд. На международный рынок попадает только небольшой процент произведенного волокна рами. Мировой объем производства волокон из крапивы составляет всего 3% от всего производства натуральных и химических волокон.

Компания Netl (Голландия) занимается вводом на мировой рынок текстиля, полученного из волокон жгучей крапивы. Выращивание крапивы не требует особых усилий, однако крапивное волокно обладает такой же прочностью и на 40% легче, чем хлопковое.

Сбор образцов жгучей крапивы был произведен в конце июля, когда крапива достигает своей максимальной высоты. Средняя длина стеблей, собранных образцов составила 140 см. Выход сырья из собранных образцов растительного материала весом 1000 г после первичной обработки составил 30% (300 г). Первичная обработка включала в себя оголение стебля от листьев, затем производился обдир волокон со стебля.

Далее сырые волокна погружали в кипящий щелочной раствор и варили в течении 2,5 часов. После варки волокна тщательно промывали в воде, при этом удаляется щелочной осадок и часть сорных примесей. Затем волокна крапивы высушивали, после чего следовал процесс чесания. Волокна прочесываются мелкозубчатым гребнем, удаляются остатки сорных примесей.

Полученные волокна оценивали органолептически (визуально и тактильно). Волокна, полученные летним методом сбора, шелковисты, эластичны, обладают блеском, серо-зеленым окрасом, мягки на ощупь, по структуре многофиламентны, элементарные волокна (филаменты) тонкие. Среди недостатков можно выделить небольшую протяженность волокна. Фотографии волокон представлены на рисунке.

Важным свойством крапивного волокна, влияющим на ощущения при тактильной оценке, является характеристика их поверхности. Наиболее важными характеристиками волокон является их химический состав и толщина элементарного волокна.

При 100 кратном увеличении видно, что поверхность волокна, полученная летним способом относительно гладкая, на волокне видна небольшая про-

дольная шероховатость. Элементарные волокна тонкие, без посторонних включений костры.

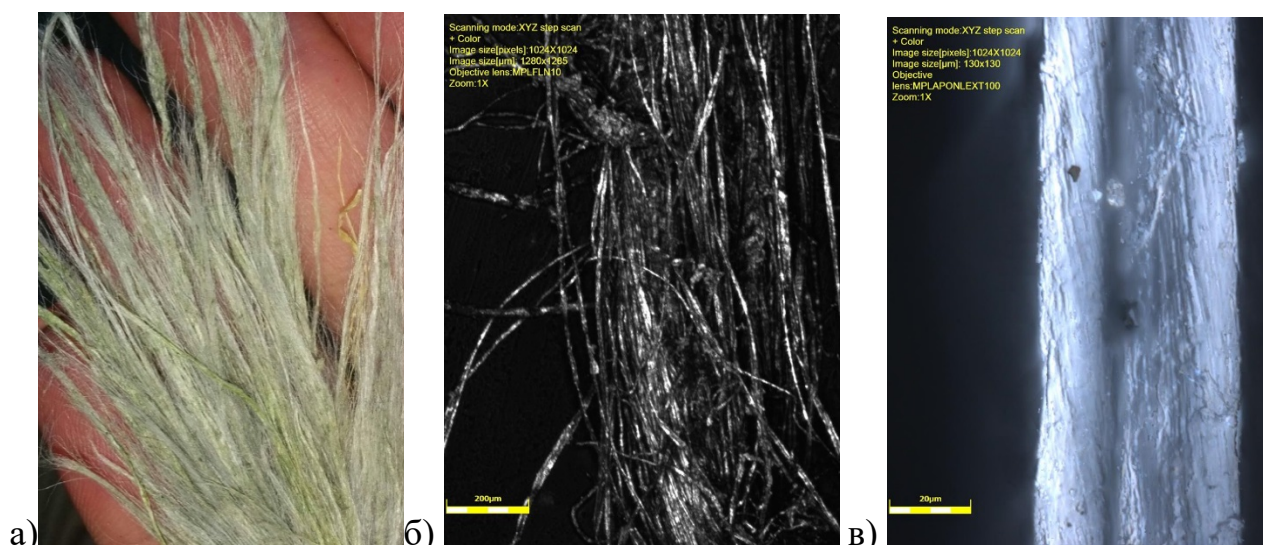


Рисунок – Фотографии крапивного волокна
а) без увеличения, б) увеличение 10 крат, в) увеличение 100 крат

Водопоглощение является важной характеристикой волокнистых материалов, поскольку эта характеристика влияет на гигиенические свойства. Для проведения испытания на водопоглощение образцы взвешивали на специальных аналитических весах марки ВЛТЭ-150 в стаканчиках для взвешивания, после чего погружали в сосуд с дистиллированной водой и выдерживали в течение часа. Далее образцы извлекались на фильтровальную бумагу и отжимались валиком. Затем образцы подвергались повторному взвешиванию. Водопоглощение вычисляли по формуле, приведенной в ГОСТ 3816-81. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Водопоглощение крапивных волокон

Показатель	Значение
Масса сухого образца, г	0,198
Масса образца после насыщения водой, г	0,401
Водопоглощение, %	102,5

Полученное крапивное волокно обладает большим процентом водопоглощения, волокно поглощает воду в 4 раза больше своего веса. В связи с чем, волокна можно рекомендовать для изготовления изделий медицинского и косметического назначения (косметических и медицинских салфеток, перевязочных материалов, предметы личной гигиены).

Эксперимент опытной носки проводился для оценки воздухопроницаемых и антибактериальных свойств. Испытывали волокна в качестве обувного вкладыша. Свойства испытываемого материала оценивали органолептическим методом после трех дней опытной носки по 12 часов. Выяснилось, что волокна

летнего сбора не переняли запаха пота и не вызвали выделений потовых желез. Поэтому можно сделать вывод об их хороших антибактериальных и воздухопроницаемых свойствах.

Белье, носки, предметы личной гигиены и другие текстильные изделия из крапивных волокон, изготовленные предложенным способом, не оказывают вредного воздействия на организм человека, а также не наносят вред окружающей среде при утилизации.

Бактерицидные и воздухопроницаемые текстильные материалы, полученные на основе крапивного волокна летнего сбора, могут быть использованы при изготовлении кухонных полотенец, а также других изделий, применяемых длительное время в условиях повышенной влажности. Например, летней одежды, носовых платков, бельевых и носочно-чулочных изделий, в том числе для людей, находящихся в особых условиях, когда невозможна частая смена белья (военные, спасатели МЧС и другие).

Список использованных источников

1. Билякович Л.Н., Волынец Т.А. Современное текстильное сырье. Натуральные волокнистые материалы в промышленном производстве тканей// журнал Рынок легкой промышленности №46, 2006 –[электронный ресурс]: <http://www.rustm.net/catalog/article/111.html> Режим доступа - свободный.

2. Торговля модной одеждой из экологических тканей - крапивы, бамбука, технической конопли. – [электронный ресурс]: <https://ecotkani.ru/stati/19-publ2> Режим доступа - свободный.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ
НА ЭЛЕКТРОСТАТИЧНОСТЬ НЕТКАНЫХ СПАНМЕЛТ-
МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF RADIATION STERILIZATION ON
THE ELECTROSTATICITY OF NONWOVE SPANMELET MATERIALS
OF MEDICAL PURPOSE**

Царев А. Е., Лисаневич М. С.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Tsarev A. E., Lisanevich M. S.

KazanNationalResearch Technological University

Kazan

e-mail:lisanevichm@gmail.com

Аннотация

В статье рассмотрены преимущества использования нетканых материалов, исследованы методы стерилизации медицинских изделий и проанализировано изменение электростатичности исследуемого материала при различных дозах облучения.

Ключевые слова: радиационная стерилизация, электростатичность, нетканые материалы

Abstract

The article discusses the advantages of using non-woven materials, explores methods for sterilizing medical devices, and analyzes the change in electrostaticity of the test material at various doses.

Key words: radiation sterilization, electrostaticity, nonwoven materials

Нетканые материалы представляют собой совершенно новую категорию текстильных материалов с новыми возможностями их использования, а также потенциалом на рынке. Они на сегодняшний день являются одним из важнейших и наиболее перспективных видов текстильной продукции. Объемы их производства во всем мире растут более быстрыми темпами, чем объемы производства в традиционных областях текстильной индустрии и при этом сохраняют устойчивую тенденцию к дальнейшему росту. Это связано с тем, что выработка нетканых материалов является самым коротким и дешевым способом получения большого ассортимента текстильных полотен [1].

Нетканые материалы нашли широкое применение в медицине, для изготовления лечебного белья, санитарно-гигиенических предметов, медицинской одежды, хирургических материалов (в том числе перевязочных средств). Использование нетканых материалов для медицинских целей обусловлено, прежде всего, их высокими функциональными характеристиками: микропористость; гидрофильность (гидрофобность); хорошая воздухопроницаемость одновременно с пылезащитной функцией; антисептичность (барьерные свойства к мик-

роорганизмам, низкая бактериологическая проницаемость); отсутствие ворса [2].

Стерилизация ОМОБ, как правило, осуществляется двумя промышленными способами - облучением радиационной стерилизацией или обработкой оксидом этилена. Радиационная стерилизация обладает рядом технологических преимуществ: высокая степень инактивации микроорганизмов, возможность стерилизации больших партий материалов, автоматизация процесса, возможность стерилизации материалов в любой герметичной упаковке (кроме радионепрозрачной). Немаловажным обстоятельством для изделий из нетканых материалов на основе полимеров является то, что температура стерилизуемых изделий в ходе стерилизации не повышается [4].

Также известно, что стерилизация нетканых материалов радиацией может вызывать дополнительную деструкцию и тем самым вызывать изменение свойств [5-13].

Один из потребительских показателей для нетканых материалов является показатель электростатичности. В работе было изучено изменение этого показателя после воздействия радиационной стерилизации в диапазоне доз от 20 до 60 кГр.

В качестве объектов исследования были выбраны спанмелт материалы:

- 3-х слойный НМ СМС (Производство ООО «Завод Эластик», г. Нижнекамск) поверхностной плотности 35 г/м²;
- 5-ти слойный НМ СМММС (Производство ООО «Снабика», г. Подольск) поверхностной плотности 35 г/м².

Объекты исследования облучались электронным излучением в интервале поглощенных доз 20-60 кГр на радиационной установке «Электронный стерилизатор» с ускорителем электронов УЭЛВ-10-10-С-70 (ИФХЭ РАН).

На рисунке 1 представлен график зависимости электризуемости от радиационной стерилизации.

Исследования показывают, что радиационная стерилизация приводит к увеличению напряженности электростатического поля у трехслойного СМС материала до 7,7 раз при облучении 60 кГр и до 2,5 раз у пятислойного СМММС материала по сравнению с нестерильными образцами. Следовательно, с увеличением стерилизующей дозы, материал быстрее и сильнее электризуется. Стоит отметить, что значения электризуемости находятся в пределах нормы, установленной в ГОСТ 32995-2014 «Материалы текстильные. Методика измерения напряженности электростатического поля».

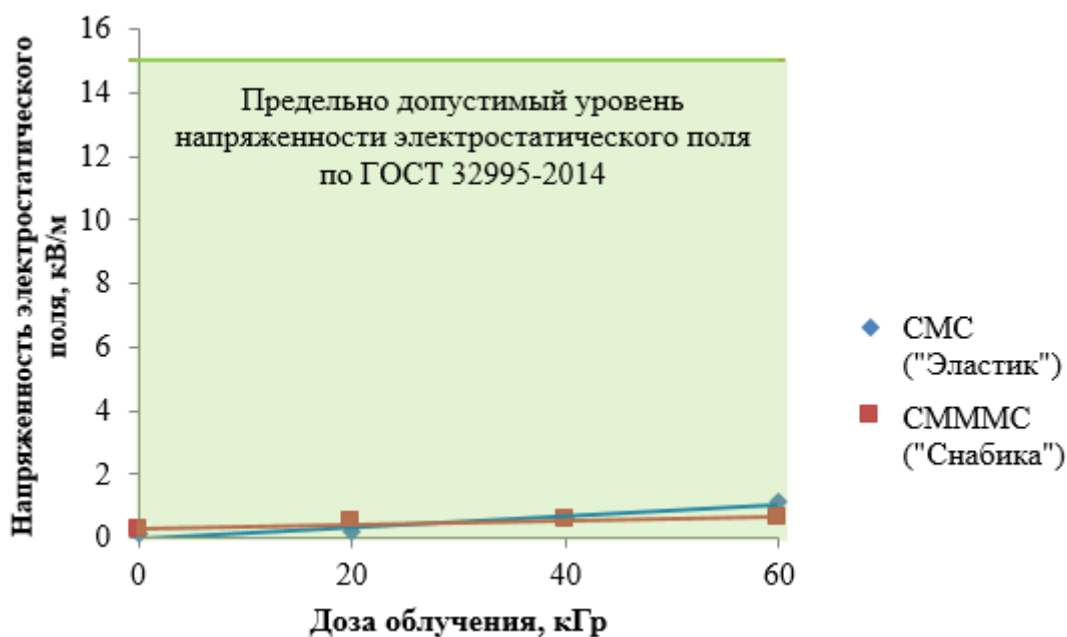


Рисунок 1 – Зависимость изменения напряженности электростатического поля НМ от различных доз облучения

Таким образом, установлено, что показатель электризуемости увеличивается не значительно и находятся в пределах нормы, установленной в ГОСТ 32995-2014.

Список использованных источников

1. Петрухина М.И. Особенности проявления внутрибольничных инфекций в хирургических стационарах. Внутрибольничные инфекции: эпидемиология и профилактика. - М. - 2008; С. 117-148.
2. Камалова Э.Р. Пути развития нетканых материалов из полимеров / Э.Р. Камалова // Вестник Казан.технол. ун-та.- 2014.Т.17, №18 С.79–80
3. Корнев, И.И., д.м.н., Баранов, Г.А., Ульянов, В.И.// Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова – 2011. – №6.- С. 43-47.
- Низкотемпературные методы стерилизации в профилактике хирургической инфекции
4. Другие виды стерилизации. [Электронный ресурс]. URL: <http://steriliz.narod.ru/> (дата обращения: 01.04.2019)
5. Влияние гамма- и электронного излучений при радиационной стерилизации на свойства материала на основе вискозного волокна Галимзянова Р.Ю., Шакирова Ю.Д., Лисаневич М.С., Хакимуллин Ю.Н., Жанжора А.П. Вестник Технологического университета. 2016. Т. 19. № 10. С. 99-101.
6. Исследование влияния неравновесной низкотемпературной плазмы на свойства ламинированного нетканого материала Хакимуллин Ю.Н., Гильмутдинова Г.М., Бахридинова А.Р., Лисаневич М.С., Рахматуллина Э., Галимзянова

Р.Ю. Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2016. Т. 34. № 4. С. 68-71.

7. Влияние радиационной стерилизации на свойства спанмелт-материалов Хакимуллин Ю.Н., Бахридинова А.Р., Шаймарданова Р.Р., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю. Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 1. С. 251-253.

8. Прогнозирование долговечности ламинированного нетканого материала, стерилизованного ионизирующим излучением Хакимуллин Ю.Н., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю., Шакиров Б.Л. Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 17. С. 120-122.

9. Прогнозирование долговечности стерилизованного нетканого материала, производимого по технологии спанлейс Лисаневич М.С., Легаева К.В., Царева Е.Е., Галимзянова Р.Ю., Мусин И.Н., Хакимуллин Ю.Н. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 14. С. 144-146.

10. Влияние радиационной стерилизации на свойства нетканого материала, полученного по технологии спанлейс Хакимуллин Ю.Н., Легаева К.В., Кузнецова Е.С., Травкина Л.С., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 14. С. 150-153.

11. Влияние радиационной стерилизации на свойства двухслойного ламинированного нетканого материала Галимзянова Р.Ю., Шакиров Б.Л., Когенман И.Е., Травкина Л.С., Лисаневич М.С., Хакимуллин Ю.Н. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 14. С. 194-196.

12. Возможность получения нетканых материалов, стойких к традиционным методам стерилизации в условиях современного производства Хакимуллин Ю.Н., Рахматуллина Э.Р., Галимзянова Р.Ю., Лисаневич М.С., Когенман И.Е., Яруллин Р.С. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 23. С. 118-120.

13. Влияние ионизирующего излучения на свойства нетканых материалов медицинского назначения Травкина Л.С., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю., Хакимуллин Ю.Н., Царева Е.Е. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 24. С. 28-31.

РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

MODERNWOUNDCOVERINGS

Апполонова Д. К., Лисаневич М. С.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Appolonova D. K., Lisanevich M. S

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: dashulya.96@mail.ru

Аннотация

В настоящее время согласно статистике более 40% пациентов хирургических отделений больниц России являются пациенты с ранами. Наиболее популярным методом лечения такого профиля пациентов является лечение ран под повязкой. Такой метод давно стал традиционным, так как является удобным и экономически выгодным, однако не всегда эффективным. Многие покрытия имеют свойство прилипать к ране, тем самым еще больше ее травмируя, что влечет за собой более затяжное лечение. Пациенты испытывают боль, дискомфорт во время регулярных перевязок. Поскольку вопрос об эффективности покрытий для лечения ран остро стоит в хирургии, то разработка нового биосовместимого раневого покрытия является актуальным.

Ключевые слова: раневые покрытия, гнойные раны, биосовместимые материалы, лечение ран.

Abstract

Currently, according to statistics, more than 40% of patients in surgical departments of hospitals in Russia are patients with wounds. The most popular method of treatment of this profile of patients is the treatment of wounds under a bandage. This method has long been traditional, as it is convenient and cost-effective, but not always effective. Many coatings tend to stick to the wound, thereby further injuring it, which entails a more protracted treatment. Patients experience pain, discomfort during regular dressings. Since the question of the effectiveness of coatings for wound treatment is acute in surgery, the development of a new biocompatible wound covering is relevant.

Key words: wound covering, purulent wounds, biocompatible materials, wound treatment.

Восстановительное лечение ран и раневых инфекций является одной из актуальных проблем хирургии и медицинской инженерии. Для быстрого заживления ран, регенерации тканей, а так же уменьшения количества времени пребывания пациентов в стационаре необходимы такие методы лечения ран, которые будут максимально эффективны и удобны. В связи с этим в мире науки сохраняется интерес к разработке и созданию новых раневых покрытий, которые могли бы соответствовать всем необходимым требованиям, как со стороны медицины, так и со стороны экономической эффективности[1].

Раневые покрытия- это своеобразная лекарственная форма лечения инфицированных ран. Современные раневые покрытия основаны на принципе

"влажного заживления. Влажная абактериальная среда является оптимальной для поддержания нормального деления клеток в ране, а также обеспечивает высокую активность раневых протеаз – ферментов, ответственных за быстрое очищение раневой поверхности. Вместе с этим предотвращается высыхания нервных окончаний, что значительно уменьшает проявление болевого синдрома у пациентов [2,3]. Раневые покрытия могут применяться на всех стадиях заживления, за исключением сильно инфицированных ран с выраженным воспалением на I стадии раневого процесса.

Раневые покрытия должны соответствовать некоторым требованиям, таким как: создавать оптимальную среду для заживления ран, обладать высокой абсорбционной способностью по отношению к раневому экссудату, создавать барьер для проникновения микроорганизмов, иметь высокую газопроницаемость для более быстрой регенерации тканей, обладать проницаемостью для паров воды, исключать высыхания дна раны, быть эластичными, безопасными, гипоаллергенными и не токсичными.

В рамках дипломной работы будет разработано раневая повязка на основе объемного полиэфирного нетканого материала. Полиэфирное волокно гигроскопично, благодаря своей структурной капиллярности. Полиэфирное полотно, благодаря тому, что оно изготавливается иглопробивным способом, характеризуется устойчивостью к разрывам и упругостью. В ходе работ будут проведены испытания по определению воздухопроницаемости материала, способности впитывать и удерживать влагу, прочностных характеристик. Предполагается, что раневые покрытия будут стерилизоваться радиационным методом, так как проводимые до настоящего времени испытания показали, что полиэфирное волокно устойчиво к радиации, по сравнению с неткаными материалами на основе полипропилена [4-5]. Кроме того, будет учитываться то, что необходим материал, который будет экономически выгодней существующих аналогов отечественных и зарубежных производителей.

Список использованных источников

1. Туманов В. П. Методическое руководство по лечению ран / В. П. Туманов, Г. С. Герман. – М.: Пауль Хартманн, 2000. – 123 с.
2. Современные раневые покрытия в местном лечении ран различного генеза / Д. В. Шаблин [и др.] // Фундам. исследования. 2013. – № 12-2. – С. 361–65.
3. Андреев Д. Ю. Современные раневые покрытия. Ч. I / Д. Ю. Андреев, Б. А. Парамонов, А. М. Мухтарова // Вестн. хирургии им. И. И. Грекова. – 2009. – Т. 168, № 3. – С. 98–102.
4. Влияние радиационной стерилизации на свойства спанмелт-материалов Хакимуллин Ю.Н., Бахридинова А.Р., Шаймарданова Р.Р., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю. Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 1. С. 251-253.

5. Влияние ионизирующего излучения на свойства нетканых материалов медицинского назначения Травкина Л.С., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю., Хакимуллин Ю.Н., Царева Е.Е. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 24. С. 28-31

УДК 687.15

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ОДЕЖДЫ

APPLICATION OF NONWOVEN MATERIALS IN DESIGNING SURGICAL CLOTHES

Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Hannanova-Fakhrutdinova L. R.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: Lilyakhannanova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются основные задачи, связанные с проблемами проектирования медицинской одежды. Приведен практический пример проектирования хирургической одежды из нетканого материала спанбонд-мельтблаун-спанбонд.

Ключевые слова: проектирование, медицинская одежда, образец.

Abstract

The article discusses the main tasks associated with the problems of designing medical clothing. A practical example of the design of surgical clothing made of non-woven spunbond-meltblown-spanbond material is given.

Keywords: design, medical clothes, sample.

В настоящее время ассортимент медицинской одежды, разработанный в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, в полной мере не отвечает требованиям потребителей к защитным, эксплуатационным и эстетическим свойствам специальной одежды. Действующие стандарты не всегда учитывают специализацию работника, условия труда, а разрабатываемая медицинская одежда не обладает защитными свойствами.

Одной из ключевой задачей для производства качественной медицинской одежды является не сбалансированность государственной системы регламентов и стандартов.

В Российской Федерации медицинская одежда для персонала учреждений здравоохранения разрабатывается в соответствии с ГОСТ 23134-78, ГОСТ 25194-82, ГОСТ 24760-81, ГОСТ 9897-88, ГОСТ 9896-88 [1,2,3,4,5].

В 2009 году был введен в действие стандарт ГОСТ Р ЕН 13795-1-2008, устанавливающий требования и методы защиты пациентов, хирургического персонала и оборудования от переноса инфекций между пациентом и персоналом хирургического отделения во время операции [6]. Всего же, в данном регламенте не указаны требования к ассортименту, конструктивные решения и используемые материалы для медицинской одежды (таблица 1).

Таблица 1 – Государственные стандарты РФ регламентирующие производство медицинской одежды

Государственные стандарты	Наименование стандарта
ГОСТ 23134-78	«Уборы головные медицинские. Технические условия»
ГОСТ 25194-82	«Халаты медицинские мужские. Технические условия»
ГОСТ 24760-81	«Халаты медицинские женские. Технические условия»
ГОСТ 9897-88	«Комплект мужской санитарной одежды. Технические условия»
ГОСТ 9896-88	«Комплект женской санитарной одежды. Технические условия»
ГОСТ Р ЕН 13795-1-2008	«Хирургическая одежда и белье, применяемые как медицинские изделия для пациентов, хирургического персонала и оборудования. Часть 1. Общие требования»

Проведя анализ отечественной нормативности – технической документации, можно сделать вывод о том, что данные стандарты на медицинскую одежду не соответствуют нынешнему состоянию отечественной медицины, не учитывают свойств современных материалов для их изготовления.

Из всего разнообразия медицинской одежды особое внимание заслуживает одноразовая одежда и белье для проведения хирургических манипуляций. Такой вид медицинской одежды для лечебного персонала имеет ряд своих требований к потребительским и технико-экономическим показателям качества.

Одноразовые медицинская одежда и белье должны обладать сочетанием высоких барьерных свойств с рядом других важнейших качеств. Высокая воздухопроницаемость обеспечивает удобство применения, адгезионные края точно и аккуратно изолируют рану, адгезионных охватить и низкий уровень образования ворса помогают обеспечивать стерильность операционной [7].

Для обеспечения высокого качества одноразовой медицинской одежды и белья в странах Европы был принят ряд директив из стандартов

[7,8,9,10]. В соответствии с требованиями Европейского Союза Россия в обязательном порядке гармонизировала национальные стандарты которые представлены в таблице 2.

Таким образом, требования к хирургической одежды и белью в Европе детальность прописаны и являются довольно жесткими, причем изделия одноразовые и многократного использования должны соответствовать одним из тем же нормативам в течение всего срока эксплуатаций.

Таблица 2 - Государственные стандарты РФ в соответствии с требованиями Европейского Союза регламентирующие производство медицинской одежды

Стандарты ISO и EN	Наименование стандарта
Стандартка ISO 13485:2003(равносилен ГОСТ Р ИСО 13485-2011)	«Медицинская продукция. Система управления качеством. Требования системы по урегулированию»
Стандарт ISO 14971:2000 (равносилен ГОСТ Р ИСО 14971-2006)	«Изделия медицинские. Применение менеджмента рисков к медицинским изделиям»
Директива 93/42/ЕЭС	«Об медицинских приборах»
ГОСТ EN 13795-1-2011	«Хирургическая одежда и белье, применяемые как медицинские изделия для пациентов, хирургического персонала и оборудования. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ EN 13795-2-2011	«Хирургическая одежда и белье, применяемые как медицинские изделия для пациентов, хирургического персонала и оборудования. Часть 2. Методы испытаний»
ГОСТ EN 13795-3-2011	«Хирургическая одежда и белье, применяемые как медицинские изделия для пациентов, хирургического персонала и оборудования. Часть 3. Требования к исполнению и уровни исполнения»

Этот необходимо для обеспечения главного требования потребителей – хирургические комплекты, халаты и хирургическое белье предназначены для предотвращения передач инфекций между пациентами и клиническим персоналом. Только соблюдение этих норм и правил дает гарантию, что изделие будет выполняться свою основную функцию.

Во настоящий момент в России аналогичные нормативы находятся в стадии разработки и согласования.

Другой ключевой задачей для производства качественной медицинской одежды является выбор и обоснование применения нетканых материалов для производства медицинской одежды, а конкретнее для хирургического персонала. Наибольшим спросом у потребителей медицинской одежды пользуются изделия, изготовленные из материалов по технологии изготовления ти-

па: спанлейс, спанбонд (СМС, СММС) и многослойные материалы, полученные способом ламинирования [11].

«Spunlace» (Спанлейс)—нетканые материалы, полученных путем переплетения волокон холста водяными струями высокого давления. При производстве нетканого полотна «Spunlace» (Спанлейс) не использует химические склеивающие реагенты и наполнители, нетканый материал экологически чистый, не вызывает местно-раздражающих и аллергических реакций при контакте с кожей и слизистой, не теряет своих свойств после стерилизации и обладают высокими барьерными свойствами по отношению к микроорганизмам.

Спанбонд это экологически чистый, 100% полипропиленовый нетканый материал. Производство спанбонда производится путем расплава полимера с последующим термоскреплением. Преимущества спанбонда состоят в малой плотности, высокой прочности, стойкости к агрессивным средам (кислоты, щелочи). Спанбонд имеет хорошую воздухопроницаемость, термоустойчивость и износостойкость. Спанбонд можно сваривать, сшивать, окрашивать, наносить рисунок. Изделия из этого материала нетоксичны, не вызывают аллергии, их можно стерилизовать, мыть. Спанбонд широко используется для изготовления одноразовых постельных принадлежностей, одноразовой медицинской одежды, салфеток и средств личной гигиены. Материал легко поддается радиационной стерилизации. Часто используются комбинированные материалы, ламинированные.

СМС(SMS) – трехслойный нетканый материал. SMS состоит на 100% из полипропиленовых волокон: между двумя слоями спанбонда (S) находится прослойка из мелтблауна (M). Присутствие мелтблауна – отличительная особенность материала SMS. Композитные материалы на основе SMS защищены от проникновения биологически активных жидкостей, жиров и химических веществ благодаря высоким абсорбирующим свойствам, которыми обладает материал SMS. Материал SMS предназначен для производства одноразовой медицинской одежды и фильтрующих элементов для защитных масок. За счет прослойки из мелтблауна SMS в 10 раз превосходит спанбонд по бактерицидным свойствам. SMS – тройная защита медицинского персонала.

СММС (SMMS)— четырехслойный нетканый материал. В отличие от SMS, в состав материала SMMS входит дополнительный внутренний слой мелтблауна. Слои, соответственно, располагаются в такой последовательности: S(спанбонд) – M(мелтблауна) – M(мелтблауна) – S(спанбонд). Находящийся снаружи спанбонд отталкивает влагу, водостойкий мелтблаун, увеличивающий прочность материала SMMS работает как надежный антибактериальный щит. Несмотря на многослойность, материал SMMS обладает такими важными для производителя и потребителя медицинской одежды качествами, как легкость, мягкость и прочность.

Для выявления потребительских предпочтений была разработана анкета выявления оптимальной модели хирургического халата. Анкетирование

приняли участие 37 хирургов практикующих в медицинских учреждениях г.Казани (таблица 3).

При выборе моделей халата входящего в комплект защитной одежды для проведения операций необходимо руководствоваться результатами проведенного анкетирования.

Согласно показателям таблицы 3, художественно-конструкторское решение модели халата В оказалось наиболее удачным, т.к. 40,5% респондентов выбрали именно эту модель. Остальные респонденты отдали предпочтение другим моделям, результаты распределились следующим образом: 24,3% в пользу модели Д; 16,2% выбрали модель Б; 10,8% надели бы модель А; и самый меньший процент достался модели Г – 8,1%. Выбор большинства хирургов также и в остальных вопросах был сделан в пользу модели В, что наглядно представлено на рисунке 1.

Таблица 3 - Результаты анкетирования на выбор лучшей модели хирургического халата

Варианты моделей халатов	Вопросы анкеты							
	Вопрос 1		Вопрос 2		Вопрос 3		Вопрос 4	
	Количество чел.	%	Количество чел.	%	Количество чел.	%	Количество чел.	%
Халат А	4	10,8	4	10,8	6	16,2	7	18,9
Халат Б	6	16,2	6	16,2	10	27,0	7	18,9
Халат В	15	40,5	10	27,0	10	27,0	9	24,3
Халат Г	3	8,1	10	27,0	5	13,5	9	24,3
Халат Д	9	24,3	7	18,9	6	16,2	5	13,5

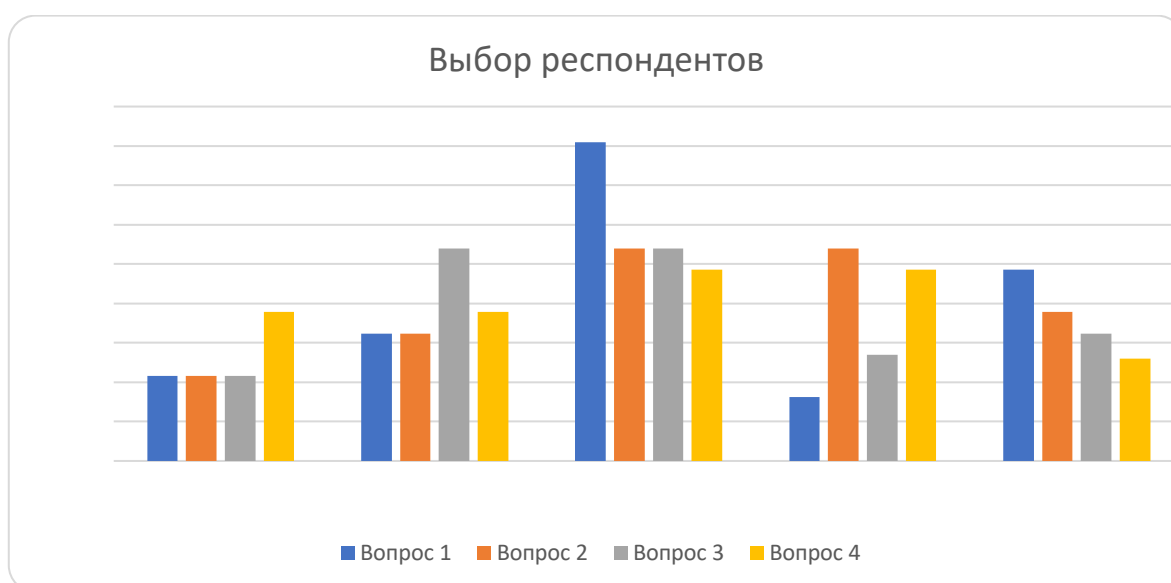


Рисунок 1- Выбор респондентами предпочтительной модели халата

На вопрос выбора вида оформления низа рукава все 100 % респондентов выбрали вариант А на притачной манжете.

С целью проектирования оптимального халата входящего в комплект хирургической одежды для проведения операции, согласно полученным результатам анкетирования, выбраны следующие модели: модель халата В (рисунок 2).

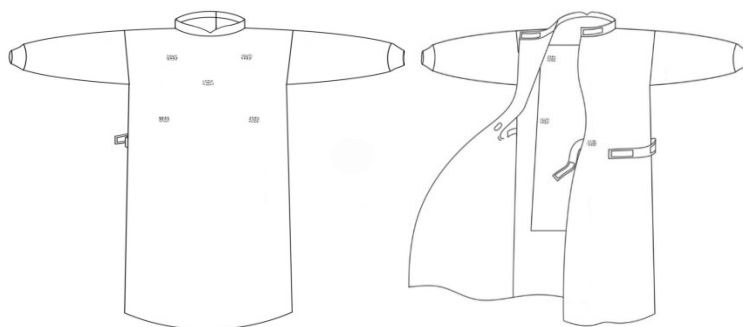


Рисунок 2 – Одноразовый хирургический халат

В результате проведенного исследования, предпочтительным материалом для проектирования халата входящего в комплект хирургической одежды является СМС (спанбонд-мельтблаун-спанбонд) плотностью 42г/кв.м., так как средний слой мельтблаун выполняет функции фильтра, а само полотно обладает средним парниковым эффектом. Его коэффициент бактериального проскока находится в допустимом диапазоне и равен 1% и не смотря на свою экономичность, он обладает необходимыми свойствами [12].

С целью дополнительной защиты критических зон (перед халата и рукава) был выбран материал 45 СБЛ ламинированный спанбонд плотностью 45 г/кв.м. Фурнитура, используемая в качестве застежки, представляет из себя липучки на текстильной основе. Для манжет используется трикотаж. В производстве одноразовых халатов, предприятие не изготавливают манжеты, они закупают готовую продукцию большими партиями. Выбраны армированные нити под цвет основной ткани. При пошиве костюма также использовались армированные нити.

По результатам исследования изготовлен опытный образец, который получил положительные отзывы со стороны потенциальных потребителей. Разработана проектно-конструкторская документация на изделие «Одноразовый хирургический халат». И оформлена заявка в ФИПС на промышленный образец, получившая положительное заключение. Ближайшим аналогом проектируемого изделия является патент RU № 105160 «Одноразовый операционный халат». Отличительной особенностью разработанного халата является застежка на два ремня, а именно фиксация левой половинки спинки внешним ремнем, проходящим через отверстие на уровне талии левой детали спинки.

Список использованных источников

1. ГОСТ 23134-78 Уборы головные медицинские. Технические условия.

2. ГОСТ 25194-82 Халаты медицинские мужские. Технические условия.
3. ГОСТ 24760-81 Халаты медицинские женские. Технические условия.
4. ГОСТ 9897-88 Комплект мужской санитарной одежды. Технические условия.
5. ГОСТ 9896 -88 Комплект женской санитарной одежды. Технические условия.
6. ГОСТ Р EN 13795-1-2008 Хирургическая одежда и белье, применяемые как медицинские изделия для пациентов, хирургического персонала и оборудования. Часть 1. Общие требования.
7. ISO 13485:2003 «Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования»
8. ISO 14971:2000 «Изделия медицинские. Применение менеджмента рисков к медицинским изделиям»
9. Директива 93/42/ЕЕС Медицинские приборы, устройства, оборудование
10. EN 13795-3 «Хирургическая одежда и белье. Часть 3: Требования по изготовлению и уровни изготовления»
11. Нетканые материалы на основе полимеров, используемые для производства медицинской одежды и белья, стерилизуемой радиационным излучением: виды материалов, технологии производства. Вестник Казанского технологического университета. Хакимуллин Ю.Н., Вольфсон С.И., Галимзянова Р.Ю., Кузнецова И.В., Ручкин А.В., Абдуллин И.Ш.- 2011. -№23. - С. 97-103
12. Werner H.P., Feltgen M. and Schmitt O. Quality of surgical drapes and gowns//Hyg. Med., 2001. - №26. - P.63-75.

УДК 615.479

К ВОПРОСУ О СТЕРИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СТЕРИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

TO THE QUESTION OF STERILIZATION OF MEDICAL PRODUCTS AND QUALITY CONTROL OF STERILE PRODUCTS IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Махмутова Г.М.,

*магистр 2 курса Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Галимзянова Р.Ю.

*к.т.н., доцент, Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Mahmutova G.M., Galimzyanova R.U.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: guzell7042008@mail.ru

Аннотация

На территории Республики Татарстан расположено большое количество производств, занимающихся изготовлением и реализацией стерильных медицинских изделий, одноразовой

стерильной медицинской одежды и белья. До недавнего времени в регионе отсутствовала возможность стерилизации большого объема продукции в производственных масштабах. В данной статье описаны два промышленных способа стерилизации: газовая и радиационная, перечислены их сравнительные преимущества, указаны способы контроля качества одноразовых медицинских изделий после стерилизации.

Ключевые слова: медицинские изделия однократного применения, нетканые материалы, радиационная стерилизация, газовая стерилизация, оксид этилена, контроль качества продукции.

Abstract

On the territory of the Republic of Tatarstan there are a large number of industries engaged in the manufacture and sale of sterile medical devices, disposable sterile medical clothing and linen. Until recently, the region lacked the ability to sterilize a large volume of products on an industrial scale. This article describes two industrial methods of sterilization: gas and radiation, their comparative advantages are listed, methods of quality control of disposable medical devices after sterilization are indicated.

Keywords: single use medical devices, nonwoven materials, radiation sterilization, gas sterilization, ethylene oxide, product quality control.

С начала 20-го века в медицине наметилась устойчивая тенденция к использованию одноразового стерильного медицинского белья и одежды из нетканых материалов [1,2]. Для стерилизации медицинских изделий однократного применения в промышленных масштабах возможно использовать два промышленных метода – радиационный (воздействие гамма или электронным излучением), и газовый (обработка оксидом этилена)[3–7]. Проведение эффективной и качественной стерилизации возможно и тем и другим способом.

Республика Татарстан является одним из передовых регионов, по развитию нефтехимической отрасли, именно поэтому на территории региона расположено большое количество производств, занимающихся изготовлением и реализацией стерильных медицинских изделий, одноразовой стерильной медицинской одежды и белья. До настоящего времени все эти производители сталкивались с проблемой отсутствия в регионе специализированного аккредитованного стерилизационного центра. Поэтому до настоящего времени в Поволжском регионе радиационная стерилизация медицинских изделий являлась одним из наиболее развитых технологических процессов.

При проведении радиационной стерилизации устанавливается диапазон доз, при которых изделия будут стерильны, нетоксичны и апирогенны. Нижняя граница этого диапазона (стерилизующая доза) находится в пределах от 15 до 25 кГр и зависит от количества различных микроорганизмов, бактерий и грибов (уровня контаминации) на изделиях [8]. Стерилизующую дозу для каждого производителя и вида изделий определяют по ГОСТ ISO 11137-2011 часть 2.

Максимально допустимая поглощенная доза может находиться в диапазоне доз стерилизации от 35 до 60 кГр. Ее уровень зависит от состава и свойств материалов, входящих в изделие, параметров радиационно-технической установки[6,9–13].

Стерилизация ионизирующим излучением обладает рядом преимуществ:

- высокой проникающей способностью, благодаря которой возможно стерилизовать медицинскую продукцию в герметично упакованном и готовом к выпуску виде, в транспортных коробках, что обеспечивает сохранность изделий;

- после проведения стерилизации изделия не токсичны, соответствуют санитарно-химическим и механическим показателям;

- изделия могут применяться сразу после проведения валидированного процесса стерилизации

В настоящее время радиационным методом стерилизуются более 50 % медицинских изделий однократного применения. Это связано с тем, что на территории РФ всего шесть предприятий, занимающихся газовой стерилизацией, а до февраля 2018 г. в РТ такое предприятие вовсе отсутствовало.

В феврале 2018 г. в селе Кирби Лаишевского района на базе Казанского медико-инструментального завода открылся комплекс по стерилизации медицинских изделий. Предприятие оснащено двумя газовыми стерилизаторами по 30 м³ каждый. Это газовое оборудование производства итальянской компании DELAMA, работающее на окиси этилена. Процесс организован таким образом, что весь газ сжигается на конечной стадии. Так же данный процесс стерилизации сохраняет все преимущества радиационного метода:

- при замене герметичной полипропиленовой упаковки для медицинского одноразового белья и одежды на специальную бумагу, обладающую повышенной воздухопроницаемостью для оксида этилена, сохраняется возможность стерилизовать медицинскую продукцию в упакованном и готовом к выпуску виде, в транспортных коробках, таким образом, обеспечивается сохранность изделия;

- после проведения стерилизации изделия не токсичны, соответствуют санитарно-химическим и механическим показателям;

- изделия могут применяться сразу после проведения валидированного процесса стерилизации.

Бумага для стерилизации устроена таким образом, что пропускает газ в процессе обработки, который убивает все микроорганизмы и препятствует попаданию бактерий извне, сохраняя стерильность изделий на протяжении всего срока годности продукции.

Однако несмотря на все преимущества, стерилизация вне зависимости от способа – процесс, требующий особого внимания и постоянного поэтапного контроля. Для этого установлены следующие требования:

- стерилизовать изделия только в аккредитованных стерилизационных центрах, имеющих разрешительную документацию на осуществления данного вида деятельности;

- установить требования к параметрам стерилизации в соответствии с свидетельством аттестации и техническими условиями;

- для визуального контроля при приемке после стерилизации оснащать транспортные коробки с изделиями индикаторами стерилизации. Это позволит на этапе визуального осмотра оценить прошел ли процесс стерилизации;

- протокол стерилизации с информацией о наименовании изделия, печатью, количеством стерилизованных изделий, параметрами стерилизации является обязательным документом при приемке изделий.

По результатам проверки составляется акт о приемке продукции со стерилизации. Оригинал протокола проведения стерилизации с актом о приемке продукции со стерилизации хранится на протяжении всего срока годности продукции.

Для отслеживания качества стерилизации продукции на протяжении всего жизненного цикла методом случайной выборки из партии после стерилизации отбираются и отправляются на хранение арбитражные образцы продукции. Они хранятся на протяжении установленного срока годности продукции. В случае возникновения сомнений в стерильности изделий той или иной партии арбитражный образец подвергается проверке на стерильность согласно СанПиН 2.1.3.2630-10, ОСТ 42-21-2-85, МУ-287-113 от 30.12.98

Данные процедуры необходимо проводить для отслеживания качества стерилизации любой партии продукции с течением времени.

Также необходимо проводить периодическую проверку стерильности готовых изделий в аккредитованной лаборатории согласно ГОСТ ИСО 11737-2-2011 г. В соответствии со стандартом лаборатория осуществляет проверку на наличие или отсутствие микроорганизмов на изделия после стерилизации. Тем самым предприятие может оценить, насколько качественно проходит процесс стерилизации. При проведении периодической проверки отбираются образцы из одной партии после стерилизации, одна часть проверяется сразу после проведения стерилизации, а другая с течением 6-12 месяцев.

Данные правила позволяют проконтролировать качество проведенной стерилизации обеспечить выпуск безопасной для здоровья пациента стерильной медицинской продукции, соответствующей всем требованиям стандартов, предъявляемых к медицинским стерильным изделиям.

Выбор метода стерилизации остается за предприятием – изготовителем продукции. Определяется он комплексным анализом преимуществ каждого из методов стерилизации, оценкой производственной оснащенности, оценкой требований потребителей продукции. Однако появление нового центра газовой стерилизации (с. Кирби) в Республике Татарстан существенно сократит транспортные расходы производителей медицинских изделий в данном регионе и во многом определит их выбор в пользу газовой стерилизации.

Список использованных источников

1. Ajmeri J.R., Ajmeri C.J. Nonwoven materials and technologies for medical applications // Handbook of Medical Textiles. Woodhead Publishing Limited, 2011. 106–131 с.

2. Ajmeri J.R., Ajmeri C.J. Nonwoven personal hygiene materials and products // *Appl. Nonwovens Tech. Text.* 2010. С. 85–102.
3. Хакимуллин Ю.Н. et al. Нетканые материалы на основе полимеров, используемые для производства медицинской одежды и белья, стерилизуемой радиационным излучением: виды материалов, технологии производства радиационным излучением: виды материалов, технологии производства // *Вестник Казанского технологического университета.* 2011. Vol. 23. С. 97–103.
4. Галимзянова Р.Ю. et al. Влияние радиационной стерилизации на свойства двухслойного ламинированного нетканого материала // *Вестник казанского технологического университета.* 2014. Vol. 17, № 14. С. 194–196.
5. Хакимуллин Ю.Н. et al. Влияние радиационной стерилизации на свойства спанмелт-материалов // *Вестник Технологического университета.* 2015. Vol. 18, № 1. С. 251–253.
6. Травкина Л.С. et al. Влияние ионизирующего излучения на свойства нетканых материалов медицинского назначения // *Вестник Казанского технологического университета.* 2013. Vol. 16, № 24. С. 28–31.
7. Матюшонко Н.С., Князев В.. Биологическое действие гамма-излучения // *Advances in current natural sciences.* 2011. С. 120.
8. Забаев В.Н. Применение ускорителей в науке и промышленности. 2008. 195 р.
9. Berejka A.J., Cleland M.R. Industrial Radiation Processing With Electron Beams and X-rays. 2011. № May. 105 с.
10. Хакимуллин Ю.Н. et al. Возможность получения нетканых материалов, стойких к традиционным методам стерилизации в условиях современного производства // *Вестник Казанского технологического университета.* 2013. Vol. 16, № 23. С. 181–183.
11. Shamshad A., Basfar A.A. Radiation resistant polypropylene blended with mobilizer, antioxidants and nucleating agent // *Radiat. Phys. Chem.* 2000. Vol. 57, № 3–6. С. 447–450.
12. Лисаневич М.С. et al. Использование фенольного и смесового фенол-фосфитного антиоксидантов для антирадиационной защиты полипропилена медицинского назначения // *Вестник Технологического университета.* 2015. Vol. 18, № 2. С. 181–182.
13. Рахматуллина Э.Р. et al. Влияние условий переработки на свойства полипропилена // *Деформация и разрушение материалов.* 2017. Vol. 12. С. 35–39.

Секция 2
**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ,
ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
МАТЕРИАЛОВ**

УДК 677.4

**МЕТОДЫ ОБЪЕМНОГО И ПОВЕРХНОСТНОГО
МОДИФИЦИРОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВАННЫЕ НА НОВЫХ ПОДХОДАХ**

**METHODS OF BULK AND SURFACE MODIFICATION OF SYNTHETIC
FIBER MATERIALS BASED ON NEW APPROACHES**

Пророкова Н. П.

*Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук
Ивановский государственный политехнический университет*

г. Иваново

Prorokova N. P.

*G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Science
Ivanovo State Polytechnic University*

Ivanovo

E-mail: npp@isc-ras.ru

Аннотация

Рассмотрены новые способы объемного и поверхностного модифицирования синтетических волокнистых материалов, основанные на использовании наноразмерных наполнителей при получении синтетических нитей из расплава и формировании наноразмерных покрытий при отделке нитей и волокнистых материалов на их основе. Также рассмотрен способ поверхностного модифицирования, базирующийся на химическом взаимодействии газообразного фтора с волокнообразующим полимером.

Ключевые слова: синтетические волокнистые материалы, объемное модифицирование, поверхностное модифицирование, фторирование

Abstract

New methods of bulk and surface modification of synthetic fibrous materials are considered. They are based on the use of nanoscale fillers in the preparation of synthetic fibers from the melt and the formation of nanoscale coatings in the finishing of filaments and fibrous materials based on them. A method of surface modification based on the chemical interaction of fluorine gas with a fiber-forming polymer is also considered.

Keywords: synthetic fibrous materials, bulk modification, surface modification, fluorination

Наиболее рациональным путем расширения спектра свойств волокон и материалов на их основе, а также качественного улучшения их характеристик является модифицирование волокнистых материалов. Научные и практические подходы к модифицированию натуральных волокон являются, в основном, устоявшимися, однако модифицирование большинства синтетических волокон является сложной и нетривиальной проблемой. Трудность решения этой задачи

определяется особенностями структуры синтетических волокон (малым диаметром, высокой степенью ориентации и плотностью упаковки субмолекулярных образований, малой или полностью отсутствующей пористостью), а также, в большинстве случаев, низкой химической активностью и адгезионными свойствами волокнообразующего полимера (последнее особенно характерно для волокнистых материалов на основе полиолефинов, в частности, полипропилена). В настоящее время, благодаря успешному развитию нанотехнологий, появилась возможность реализации при объемном и поверхностном модифицировании синтетических волокнистых материалов новых подходов, которые основаны на использовании наноразмерных наполнителей при получении синтетических нитей из расплава и формировании наноразмерных покрытий при отделке нитей и волокнистых материалов на их основе.

Проведенными в ИХР РАН исследованиями показана возможность и эффективность объемного модифицирования полипропиленовых нитей на основе использования в качестве наполнителей для них микроколичеств наноконструкта, представляющего собой наноразмерные металлсодержащие частицы, иммобилизованные в полиэтиленовой матрице [1-4]. Установлено, что при этом обеспечивается увеличение относительной разрывной нагрузки полипропиленовых нитей без снижения разрывного удлинения и ухудшения трибологических характеристик нитей, происходит значительное (в $10^5 - 10^6$ раз) снижение поверхностного электрического сопротивления нитей, в то время как использование промышленных антистатических препаратов обеспечивает уменьшение этого показателя лишь в 10^4 раза. Кроме того, полипропиленовые нити, модифицированные наноразмерными металлсодержащими частицами, оказывают ингибирующее действие на развитие всех видов болезнетворных микроорганизмов.

В процессе формования термопластичных нитей из расплава реализуется также способ формирования сплошного фторполимерного покрытия на поверхности нитей из термопластичных полимеров [5-7]. Он обеспечивает придание нитям высокой устойчивости к действию агрессивных сред, низкого коэффициента трения. Способ осуществляется за счет нанесения разбавленной суспензии высокодисперсного фторопласта на поверхность полуотвержденной нити и последующего ориентационного вытягивания. Нить из термопластичного полимера с фторопластовым покрытием обладает высокой устойчивостью к эксплуатационным воздействиям. Волокнистые материалы, полученные по новому способу, по своим характеристикам не уступают фторопластовым волокнам, но имеют в десятки раз меньшую стоимость. Для придания нити с фторопластовым покрытием дополнительных свойств проводятся исследования по внедрению в структуру покрытия наноразмерных частиц магнетита, предварительно стабилизированных термостойким поверхностно-активным веществом – стеаратом натрия. Установлено, что внедрение небольшого количества стабилизированного магнетита обеспечивает значительное снижение поверхностного электрического сопротивления нитей с фторопластовым покрытием и придание указанным нитям барьерных антибактериальных свойств.

Разработан способ придания полиэфирным тканям фотохимической активности, обеспечивающей их способность к самоочищению за счет разрушения под действием света попадающих на ткани органических загрязнений и бактерий [8-11]. Способ реализуется путем формирования на поверхности каждой нити, образующей ткань, ультратонкого покрытия, образующегося путем осаждения нанозоля диоксида титана в форме анатаза, допированного серебром. Диоксид титана наносится только на нити, не откладываясь в межволоконном пространстве. Поэтому наличие покрытия не приводит к появлению жесткости ткани. Полученное покрытие устойчиво к интенсивным эксплуатационным воздействиям (трению и стиркам). Оно является оптически прозрачным и не ухудшает колористических характеристик ткани.

Одним из реализуемых в ИХР РАН направлений поверхностного модифицирования полиэфирных тканей в целях придания им повышенных гидрофобных свойств является формирование на поверхности каждой отдельной нити ультратонкого покрытия со свойствами фторполимеров. Оно осуществляется за счет обработки волокнистого материала растворами низкомолекулярной фракции ультрадисперсного политетрафторэтилена торговой марки Форум® в сверхкритическом диоксиде углерода [12-17] или растворами теломеров тетрафторэтилена, синтезированных в ацетоне, хлористом бутиле или триметилхлорсилане [13,14,18-23]. Установлено, что обработанная ткань приобретает высокую гидрофобность, уникально низкое водопоглощение и высокую устойчивостью к эксплуатационным воздействиям.

Разработаны также способы поверхностного модифицирования полипропиленовых нетканых материалов [24-26] и полиэфирных тканей [27,28], связанные не с образованием покрытия, а с химическим взаимодействием газообразного фтора с волокнообразующим полимером. Этот метод, за счет варьирования состава фторсодержащей газовой смеси и условий протекания реакции фторирования, позволяет регулировать гидрофильно-гидрофобные свойства синтетических волокнистых материалов и обеспечивает придание барьерных биоцидных свойств полипропиленовому нетканому материалу медицинского назначения.

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (госконтракт №01201260484), РФФИ (гранты №№ 11-03-12048-офи-м, 13-03-12065 офи_м, 16-29-05334-офи-м), РФФИ и правительства Ивановской области гранты №№ 15-48-03064 p_центр_a и № 18-48-370005p_центр_a).

Списокиспользованных источников

1. Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Бирюкова М.И., ЮрковГ.Ю., Бузник В.М. Модифицирование полипропиленовых нитей с использованием наноразмерных металлсодержащих частиц, иммобилизованных в полиэтиленовой матрице // Российские нанотехнологии. - 2014. - Т. 9, № 9-10. - С. 21 – 27.

2. Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кузнецов О.Ю., Бузник В.М. Антимикробные свойства полипропиленовых нитей, модифицированных стабилизированными полиэтиленом металлсодержащими наночастицами // Российские нанотехнологии. - 2015. - Т. 10, № 9-10. - С. 50 – 57.
3. Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Бирюкова М.И., Юрков Г.Ю., Бузник В.М. Полипропиленовые нити, модифицированные стабилизированными в полиэтилене железосодержащими наночастицами // Химические волокна. - 2015. - № 5. - С. 53 – 58.
4. Пророкова Н.П., Бузник В.М. Новые методы модифицирования синтетических волокнистых материалов // Российский химический журнал (Журнал РХО им. Д.И. Менделеева). - 2015. - Т. LIX, № 3. - С. 52-59.
5. Пат. 2522337 РФ / Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кумеева Т.Ю., Морыганов А.П., Бузник В.М. Синтетические нити с высокой хемостойкостью и низким коэффициентом трения. Заявлено 14.12.2012. Опубликовано 10.07.2014. Бюл. №19. Приоритет 14.12.2012.
6. Пат. 2522338 РФ / Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кумеева Т.Ю., Морыганов А.П., Бузник В.М. Способ получения синтетических нитей. Заявлено 14.12.2012. Опубликовано 10.07.2014. Бюл. №19. Приоритет 14.12.2012.
7. Prorokova N.P., Vavilova S.Y., Bouznik V.M. A novel technique for coating polypropylene yarns with polytetrafluoroethylene // Journal of Fluorine Chemistry. - 2017. - V. 204 – P. 50 – 58.
8. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Агафонов А.В., Иванов В.К. Модифицирование полиэфирной ткани наноразмерным диоксидом титана с целью придания фотоактивности // Перспективные материалы. – 2017. - № 1. – С. 19-29.
9. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Холодков И.В. Фотохимическая активность полиэфирных тканей, модифицированных наноразмерным диоксидом титана, допированным металлами // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2017. - № 10. – С. 2 – 8.
10. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кузнецов О.Ю. Антимикробные свойства полиэфирных тканей, модифицированных наноразмерным диоксидом титана // Перспективные материалы. - 2017. - № 11. – С. 34 – 44.
11. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Герасимова Т.В., Агафонов А.В. Влияние структуры нанокомпозитов на основе диоксида титана, допированного железом, на фотокаталитическую активность модифицированных ими полиэфирных тканей // Неорганические материалы. – 2017. - Т. 53, № 12. - С. 1365-1371.
12. Пророкова Н.П., Кумеева С.Ю., Завадский А.Е., Никитин Л.Н. Модификация поверхности полиэтилентерефталатных тканей посредством нанесения гидрофобизирующего покрытия в среде сверхкритического диоксида углерода // Хим. волокна. - 2009. - № 1. - С. 26-30.

13. Пророкова Н.П., Бузник В.М., Кирюхин Д.П., Никитин Л.Н. Перспективные технологии гидро- и олеофобизации текстильных материалов // Химическая технология. - 2010. - Т. 11, № 4. - С. 213 - 224.
14. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кирюхин Д.П., Никитин Л.Н., Бузник В.М. Придание полиэфирным тканям повышенной гидрофобности: формирование на поверхности волокон ультратонкого водоотталкивающего покрытия // Российский химич. журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева). 2011. - Т. LV, № 3. - С. 14-23.
15. Кумеева Т.Ю., Пророкова Н.П., Холодков И.В., Пророков В.Н., Буяновская А.Г., Кабаева Н.М., Гумилева Л.В., Бараковская И.Г., Таказова Р.У. Исследование покрытия полиэфирных волокон политетрафторэтиленом в сверхкритическом диоксиде углерода // Журн. прикл. химии. - 2012. - Т.85, вып.1. - С. 151-156.
16. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Никитин Л.Н., Бузник В.М. Придание сверхгидрофобных свойств полиэфирным тканям на основе использования растворов низкомолекулярной фракции ультрадисперсного политетрафторэтилена в сверхкритическом диоксиде углерода / В кн.: Растворы в химии и технологии модифицирования полимерных материалов: новое в теории и практике / Отв. ред. А.Ю. Цивадзе. Иваново: ОАО «Издательство «Иваново», 2014. – С. 401 -457.
17. Кумеева Т.Ю., Пророкова Н.П. Ультратонкие гидрофобные покрытия, полученные на полиэтилентерефталатных материалах из среды сверхкритического диоксида углерода с соразтворителя
18. ми // Журнал физической химии. - 2018. - Т. 92, № 2. – С. 306-312.
19. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Хорев А.В., Бузник В.М., Кирюхин Д.П., Большаков А.И., Кичигина Г.А. Придание полиэфирным текстильным материалам высокой гидрофобности обработкой их раствором теломеров тетрафторэтилена // Химич. волокна. – 2010. – № 2. – С. 25 - 30.
20. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кирюхин Д.П., Бузник В.М. Гидрофобизация полиэфирных текстильных материалов теломерными растворами тетрафторэтилена // Журн. прикл. химии. – 2013. – Т. 86, № 1. – С. 68 - 73.
21. Кирюхин Д.П., Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кичигина Г.А., Большаков А.И., Куш П.П., Бузник В.М. Радиационно-химический синтез теломеров тетрафторэтилена в хлористом бутиле и их использование для придания сверхгидрофобных свойств полиэфирной ткани // Перспективные материалы. – 2013. – № 7. – С. 73 - 79.
22. Кумеева Т.Ю., Пророкова Н.П., Кичигина Г.А. Гидрофобизация полиэфирных текстильных материалов растворами теломеров тетрафторэтилена, синтезированными в ацетоне и хлористом бутиле: свойства и структура покрытий // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2015. – Т. 51, №4. – С. 428-435.

23. Фторполимерные материалы / отв. ред. академик В.М. Бузник. – Томск: Изд-во НТЛ, 2017. – С. 241-298.

24. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Новиков В.В., Холодков И.В. Регулирование трибологических характеристик тканых полиэфирных материалов при модифицировании их теломерами тетрафторэтилена // Трение и износ. - 2018. - Т.39, №2. - С. 157-165.

25. 22. Патент 2488600 РФ. Способ поверхностного модифицирования полипропиленового материала (Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Вавилова С.Ю., Истраткин В.А., Харитонов А.П., Бузник В.М). Опубл. 27.07.2013, Бюл. №21.

26. 23. Патент 2488601 РФ. Способ поверхностного модифицирования полипропиленового материала (Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Вавилова С.Ю., Истраткин В.А., Харитонов А.П., Бузник В.М.) Опубл. 27.07.2013, Бюл. №21.

27. Prorokova N.P., Istratkin V.A., Kumeeva T.Yu., Vavilova S.Yu., Kharitonov A.P., Bouzник V.M. Improvement of polypropylene nonwoven fabric antibacterial properties by the direct fluorination // RSC Advances. – 2015. - V. 5. – P. 44545 - 44549.

28. Prorokova N.P., Kumeeva T.Y., Vavilova S.Y. Improving the wettability of polyester fabric with using direct fluorination // Journal of Fluorine Chemistry. – 2019. - V. 219. - P. 115-122.

29. Кумеева Т.Ю., Пророкова Н.П. Регулирование сорбционных свойств и смачиваемости полипропиленового нетканого материала с помощью прямого газового фторирования // Журнал прикладной химии. – 2019. - (в печати).

УДК 544.70.023.2:541.64:661.97

ГИДРОФОБНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНЕЙ, ОБРАБОТАННЫХ РАСТВОРАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕЛОМЕРОВ ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

HYDROPHOBIC INDICATORS OF FABRICS TREATED BY THE SOLUTIONS OF DIFFERENT TELOMERES TETRAFLUORETHYLENE

Кумеева Т. Ю., Пророкова Н. П.

Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук, Иваново

Kumeeva T. Yu., Prorokova N. P.

G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Science, Ivanovo

e-mail: tyk@isc-ras.ru

Аннотация

Для придания гидрофобных свойств синтетическому текстильному материалу использованы теломеры тетрафторэтилена, синтезированные в ряде органических растворителей. Получены полиэфирные ткани с высокой устойчивой гидрофобностью. Дана характеристика гидрофобных свойств полиэфирных тканей, модифицированных теломерами

тетрафторэтилена, синтезированными в ацетоне, хлористом бутиле, триметилхлорсилане.

Ключевые слова: гидрофобность, гидрофобизация, теломеры тетрафторэтилена, полиэфирная ткань.

Abstract

To give the hydrophobic properties for the textile material used telomeres tetrafluoroethylene, synthesized in a number of organic solvents. Polyester fabrics with high resistant hydrophobicity were obtained. The hydrophobic properties of polyester fabrics modified by telomeres of tetrafluoroethylene synthesized in acetone, butyl chloride, trichloromethylsilane is described.

Key words: hydrophobicity, hydrophobization, tetrafluoroethylene telomeres, polyester fabric

Текстильные материалы с гидрофобными свойствами, сохраняющие способность к воздухо- и паропроницаемости, пользуются высоким спросом. Первостепенным показателем гидрофобности материала считается краевой угол смачивания. Для гидрофобных материалов эта характеристика должна превышать 90° . Но наибольший интерес представляют высокогидрофобные материалы, для которых краевой угол смачивания $> 120^\circ$. Задачу получения волокнистых материалов с высокой гидрофобностью можно решить, нанося на них препараты с низкой поверхностной энергией, которые способны сформировать на каждой нити низкоэнергетическую поверхность, не затрагивая при этом капиллярно-пористую систему текстильного материала. Таким образом можно сохранить также воздухо- и паропроницаемость волокнистого материала [1].

В качестве объекта исследования нами была выбрана полиэфирная ткань. Полиэфирное волокно считается гидрофобным, но ткани, выработанные из него, имеющие сложную капиллярно-пористую структуру, не обладают свойствами водоотталкивания: капли жидкости, попавшие на них, моментально проникают в межволоконные пространства.

Полиэфирные (ПЭ) текстильные материалы широко представлены на потребительском рынке, они являются относительно недорогими и применяются человеком в разных областях.

Способностью оказывать гидрофобизирующее действие на ткань обладают фторсодержащие препараты с количеством $-\text{CF}_2-$ звеньев в цепи более 7 [1]. Поэтому для синтеза текстильных препаратов-гидрофобизаторов часто используются перфтороктановая кислота и её производные, но такие соединения неэкологичны, и их применение должно быть ограничено. По этой причине актуальными являются гидрофобизаторы – олигомеры политетрафторэтилена с числом звеньев $-\text{CF}_2-$ более 8, которые можно наносить не из эмульсий или дисперсий, а из растворов.

В данной работе были проанализированы возможности придания гидрофобности ПЭ тканям с использованием растворов теломеров тетрафторэтилена (ТФЭ) в ацетоне (торговая марка «Черфлон»), в хлористом бутиле и в триметилхлорсилане (ТМХС). Одним из способов получения соединений такого типа является радиационно-иницируемая теломеризация тетрафторэтилена (ТФЭ) в соответствующем растворителе [2].

В таблице 1 представлены комплексные характеристики гидрофобных свойств ПЭ костюмной ткани, обработанной 1.5%-ным ацетоновым раствором теломеров ТФЭ.

Таблица 1 - Характеристики ПЭ ткани, обработанной раствором теломеров ТФЭ, синтезированными в ацетоне (количество звеньев (CF₂) 10 – 12)

Вид обработки	Удельное поверхностное содержание препарата, г/м ²	Θ, град.		Водопоглощение, %
		до истирания	после истирания	
Исходная ткань	-	-	-	38± 0,4
Однократная	0.28	127 ± 5	143 ± 5	28± 0,3
Двукратная	0.46	127 ± 5	137 ± 5	22± 0,2
Троекратная	1.26	129 ± 4	129 ± 4	18± 0,2
Четырехкратная	1.31	129 ± 4	130 ± 4	18± 0,2
Дисперсия препарата NuvaТТН (30 г/л)	1.55	132 ± 4	129 ± 4	12± 0,2

Краевой угол смачивания образцов ткани с покрытием из теломеров ТФЭ, подвергнутых истиранию, достигает уровня соответствующей характеристики ткани, обработанной широко используемым в промышленности гидрофобизатором NuvaТТН («ClariantConsultingAG», Швейцария). При истирании происходит удаление с ткани избыточного количества теломеров, и сформированное после истирания теломерное покрытие истончается. Кроме того, как показано в работах [3,4], покрытие становится более шероховатым на наноразмерном уровне. Исходя из этого, следует предположить, что дополнительное повышение краевого угла смачивания проявляется в результате совместного влияния на смачивание макро- и микрошероховатости рельефа ткани, который повторяет пленка гидрофобизатора за счет своей малой толщины, и собственной нанощероховатости теломерного покрытия. При троекратном нанесении теломеров ТФЭ, по-видимому, остаточное содержание препарата слишком велико для полного проявления воздействия микрошероховатости рельефа ткани, поэтому дополнительного повышения Θ не происходит. При дальнейшем увеличении содержания препарата краевой угол не изменяется, что подтверждает выдвинутое предположение. Более подробно эффективность гидрофобизации с использованием раствора теломеров ТФЭ в ацетоне показана в работах [3,4]. Водопоглощение модифицированной ткани удается снизить до 12%, в то время, как для исходной ткани этот показатель составляет 38%.

При использовании растворов теломеров, синтезированных в хлористом бутиле, были получены образцы ПЭ ткани с показателями гидрофобности, представленными в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики ПЭ ткани, обработанной раствором теломеров ТФЭ, синтезированными в хлористом бутиле (количество звеньев (CF₂) 14 – 16)

Вид обработки ткани	Удельное поверхностное содержание препарата, г/м ²	Краевой угол смачивания, град.		Водопоглощение, %
		Доистирания	Послеистирания	
однократная	0,53 ± 0,01	129 ± 2	127 ± 2	18,3 ± 0,2
двукратная	1,43 ± 0,01	131 ± 2	134 ± 2	13,0 ± 0,2
трехкратная	2,56 ± 0,01	130 ± 2	135 ± 2	5,7 ± 0,3

Переход от ацетоновых теломеров к теломерам хлористого бутила, которые характеризуются большей длиной цепи звеньев –CF₂ –, практически не влияет на краевые углы смачивания обработанной ткани. По-видимому, уменьшение поверхностной энергии теломеров ТФЭ, происходящее по мере увеличения их длины цепи, недостаточно для обеспечения существенного возрастания краевого угла смачивания. Кроме того, угол смачивания в значительной степени определяется конфигурацией расположения нитей в тканях, которые одинаковы во всех исследованных случаях. Образцы ткани с покрытием, сформированным на основе растворов теломеров в хлористом бутиле, характеризуются меньшим водопоглощением. Низкие значения водопоглощения косвенно свидетельствуют о меньшей дефектности покрытия, большей упорядоченности его структуры [5,6].

При проведении гидрофобизации с использованием теломеров ТФЭ, синтезированных в триметилхлорсилане (ТМХС), полученные показатели гидрофобности представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики ПЭ ткани, обработанной раствором теломеров ТФЭ, синтезированными в ТМХС (количество звеньев (CF₂) 18 – 20)

Вид обработки ткани	Удельное поверхностное содержание препарата, г/м ²	Краевой угол смачивания, град.		Водопоглощение, %
		Доистирания	Послеистирания	
однократная	1,52 ± 0,01	115 ± 2	124 ± 2	1.1 ± 0,2
двукратная	1,76 ± 0,01	125 ± 2	123 ± 2	1.2 ± 0,2
трехкратная	3,71 ± 0,02	123 ± 2	113 ± 2	2.4 ± 0,2
четырёхкратная	4,08 ± 0,02	112 ± 2	112 ± 2	4.8 ± 0,3

Наиболее низким водопоглощением обладают ПЭ ткани при одно- и двукратном нанесении покрытия. Следовательно, такие покрытия являются равномерными и бездефектными. Водопоглощение увеличивается с повышением кратности нанесения теломеров ТФЭ. Однако водопоглощение образцов тканей с покрытиями на основе теломеров ТФЭ, синтезированных в ТМХС, значительно ниже, чем у образцов с покрытиями из теломеров ТФЭ, синтезированных в ацетоне.

Таким образом, показана возможность получения полиэфирных текстильных материалов с устойчивыми гидрофобными свойствами. Благодаря

различной длине цепи гидрофобизатора из тетрафторэтилена, характеру концевых групп теломеров, шероховатости получаемого покрытия полученные покрытия имеют различные характеристики гидрофобных свойств.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и правительства Ивановской области в рамках научного проекта р_центр_a № 18-48-370005.

Список использованных источников

1. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Т.3. – М.: РосЗИТЛП, 2001. – 298 с.
2. Патент РФ. Заявка №2008109707/04, 17.03.2008 Кирюхин Д.П., Ким И.П., Бузник В.М. Фтортеломеры алкилкетонов, способы их получения (варианты) и способ получения функциональных покрытий на их основе // Патент России № 2381237. 2010. Бюл. № 4.
3. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кирюхин Д.П., Бузник В.М. Гидрофобизация полиэфирных текстильных материалов теломерными растворами тетрафторэтилена // Журнал прикладной химии. – 2013. - Т. 86, № 1. - С. 68-73. (Prorokova N.P., Kumeeva T.Yu., Kiryukhin D.P., Buznik V.M. // Russian Journal of Applied Chemistry. 2013. T. 86. № 1. С. 69-75.)
4. Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кирюхин Д.П., Никитин Л.Н., Бузник В.М. Придание полиэфирным тканям повышенной гидрофобности: формирование на поверхности волокон ультратонкого водоотталкивающего покрытия // Российский химический журнал. - 2011. -Т. LV, № 3. - С. 14-23. (Prorokova N.P., Kumeeva T.Y., Kiryukhin D.P., Nikitin L.N., Buznik V.M. // Russian Journal of General Chemistry. 2012. T. 82. № 13. - С. 2259-2269).
5. Кирюхин Д.П., Пророкова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кичигина Г.А., Большаков А.И., Куш П.П., Бузник В.М. Радиационно-химический синтез теломеров тетрафторэтилена в хлористом бутиле и их использование для придания сверхгидрофобных свойств полиэфирной ткани // Перспективные материалы. – 2013. - №7 – С. 73-79. (D.P. Kiryukhin, N.P. Prorokova, T.Yu. Kumeeva, G.A. Kichigina, A.I. Bol'shakov, P.P. Kushch, V.M. Buznik // Inorganic Materials: Applied Research, 2014, Vol. 5, No. 2. P. 173–178.
6. Кумеева Т.Ю., Пророкова Н.П., Кичигина Г.А. Гидрофобизация полиэфирных текстильных материалов растворами теломеров тетрафторэтилена, синтезированными в ацетоне и хлористом бутиле: свойства и структура покрытий // Физикохимия поверхности и защита материалов. - 2015. - Т. 51, № 4. - С. 428-435. (Kumeeva T.Y., Prorokova N.P., Kichigina G.A. // Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces. 2015. T. 51. №4. С. 579-586).

**ВЛИЯНИЕ СТЕАРАТА НАТРИЯ НА СВОЙСТВА
СФОРМИРОВАННОГО НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ
НИТИ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА**

**EFFECT OF SODIUM STEARATE ON THE PROPERTIES OF SURFACE
COATING OF POLYPROPYLENE YARN BASED ON
POLYTRAFTORETHYLENE**

Вавилова С. Ю., Пророкова Н. П.

Институт химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук, Иваново

Vavilova S. Yu., Prorokova N. P.

G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences

Ivanovo

sjv@isc-ras.ru

Аннотация

Изучено влияние стеарата натрия на формирование на поверхности полипропиленовых нитей фторопластового покрытия. Исследовано влияние состава формовочной препа- рации на процесс формования комплексных полипропиленовых нитей, а также на их физико- механические и электрофизические свойства. На основе данных, полученных при ориентаци- онном вытягивании полипропиленовых нитей с фторопластовым покрытием, оценена воз- можность текстильной переработки полученных нитей.

Ключевые слова: полипропиленовая комплексная нить, фторопластовое покрытие, формование из расплава, прочность, относительное удлинение, поверхностное электриче- ское сопротивление, обрывность

Abstract

The effect of sodium stearate on the formation of a fluoroplastic coating on the surface of polypropylene filaments was studied. The influence of the composition of the molding preparation on the process of melt spinning complex polypropylene filaments, as well as their physical, mechanical, and electrical physical properties, was studied. Based on the data obtained during orienta- tional stretching of polypropylene yarns with a fluoroplastic coating, the possibility of textile pro- cessing of the obtained yarns was estimated.

Keywords: polypropylene complex yarn, fluoroplastic coating, melt molding, specific strength, elongation, surface electrical resistance, breakage of the yarns.

Ранее в ИХР РАН был предложен принципиально новый подход к получению полипропиленовых (ПП) нитей с фторопластовым покрытием, заключающийся в том, что для обеспечения адгезии фторопласта к поверхности нити суспензия фторопласта СФ-4Д наносится на поверхность горячей нити при формовании её из термопластичного полимера на стадии замасливания. В дальнейшем, на стадии ориентационного вытягивания, толщина покрытия, за счет способности фторопласта к псевдотекучести и высокого коэффициента теплового расширения, значительно уменьшается, покрытие приобретает равномерность и становится ориентированным. Поверхность таких нитей состоит из по-

литетрафторэтилена (ПТФЭ), поэтому их свойства подобны свойствам фторопласта (высокая хемостойкость и гидрофобность, низкий коэффициент трения) [1]. Новизна разработки защищена двумя патентами РФ на изобретение [2,3].

Для того чтобы формовочная препаарация, содержащая суспензию фторопласта, хорошо смачивала поверхность нити, и формирующееся покрытие было тонким, равномерным по толщине и прочно зафиксированным на поверхности каждого филамента, в состав для модификации должно входить поверхностно-активное вещество (ПАВ). Задача подбора ПАВ указанного назначения является сложной, т.к. большая часть ПАВ резко снижают стабильность суспензии фторопласта СФ-4Д и вызывают мгновенное осаждение фторопласта. Кроме совместимости с суспензией фторопласта, используемое ПАВ должно обладать высокой термостабильностью, так как при формовании состав наносится на горячую нить (температура расплава на выходе из фильеры 220 °С), а ориентационное вытягивание осуществляется при температурах 130-160 °С. На основе предварительных исследований был выбран стеарат натрия с $T_{пл} = 255-272$ °С, $T_{раз} > 300$ °С и растворимостью в горячей воде до 10 % [4].

Формование нитей проводили на лабораторном стенде СФПВ-1 [5]. Стенд оснащен автоматизированным пультом управления процессом формования, экструдером, в котором происходит плавление полимера, фильерой с 24 отверстиями ($\varnothing=0,25$ мм) для образования из расплава струй, формовочными дисками, а также приёмным устройством для намотки готовых нитей на бобину. В процессе эксперимента температура зон экструдера составляла: зона преднагрева $T_1=120$ °С, зона плавления $T_2=220$ °С, зона стабилизации расплава $T_3=220$ °С, зона нагрева формовочной головки $T_4=220$ °С. Работу осуществляли при скорости подачи расплава 15 г/мин. Скорость формовочных дисков составляла 100 м/мин.

На горячие полипропиленовые нити на стадии замасливания на первой и второй замасливающих шайбах наносили формовочную препаарацию, содержащую известное количество дисперсии политетрафторэтилена и стеарата натрия. После формования нити подвергали ориентационному вытягиванию и термостабилизации с использованием стенда ОСВ-1 [5]. Процесс осуществляли при температурах в зонах вытягивания: $T_1=118$ °С (верхний обогреваемый диск), $T_2=120 - 140$ °С (нижний обогреваемый диск), $T_3=123 - 165$ °С (утюг), при скорости 3-25 м/мин.

Для получения полипропиленовых нитей использовали гранулят изотактического полипропилена марки Бален 01250 (ПТР= 1,47 г/10 мин при 190 °С). Для формирования фторопластового покрытия использовали суспензию фторопласта СФ-4Д (АО «Галополимер»). Определение разрывной нагрузки и удлинения полученных комплексных нитей проводили на модифицированной разрывной машине типа 2099Р-5. Полученные результаты приведены на рисунке.

Анализ данных, приведенных на рис., позволяет сделать выводы, что введение стеарата натрия в состав формовочной препаарации для получения нитей с фторопластовым покрытием способствует увеличению прочности нитей. Разрывная нагрузка тем выше, чем больше содержание стеарата натрия в составе.

Однако увеличение количества стеарата натрия в препарации свыше 1 % невозможно из-за низкой растворимости последнего. Улучшение прочностных характеристик ПП нитей связано с тем, что стеарат натрия улучшает смачиваемость нити формовочной препаратией, в результате чего образуется более равномерная по толщине ПТФЭ пленка на поверхности каждого филамента, составляющего комплексную нить. Присутствие в составе препаратии стеарата натрия приводит к снижению поверхностного электрического сопротивления нити, что способствует уменьшению образования микродефектов в нитях и, как следствие, снижению обрывности при ориентационном вытягивании.

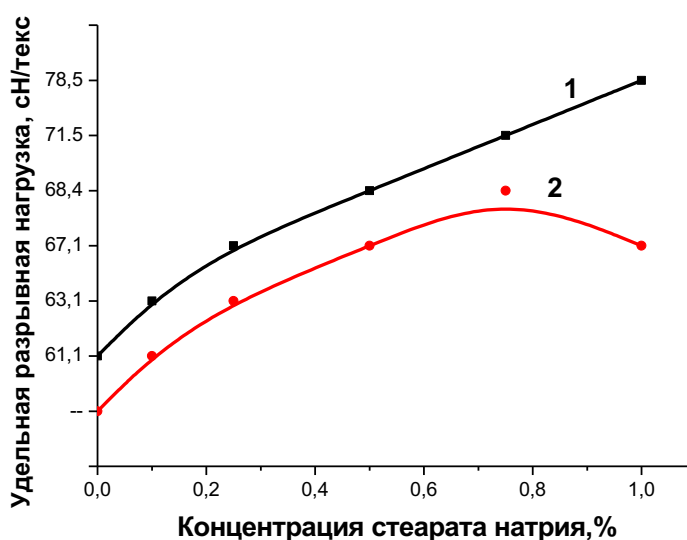


Рисунок - Влияние содержания стеарата натрия в формовочной препаратии на удельные разрывные нагрузки полипропиленовых нитей с фторопластовым покрытием на основе: 1 – 10 % ПТФЭ; 2 – 20 % ПТФЭ. Прочность ПП нити без покрытия $51,13 \pm 2,31$ сН/текс.

Влияние состава формовочной препаратии на величину поверхностного электрического сопротивления ПП нитей с фторопластовым покрытием изучали на модельных пленках. Состав наносили на ПП пленки, высушивали, вытягивали на машине ОСВ-1. Результаты измерений приведены в таблице. Из таблицы следует, что введение в состав прядильной препаратии стеарата натрия вызывает снижение электрического сопротивления пленки с фторопластовым покрытием на 3-4 порядка.

Таблица - Удельное поверхностное электрическое сопротивление полипропиленовых пленок с фторопластовым покрытием

Содержание стеарата натрия, %	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом
ПП пленка без покрытия	
-	$2,8 \cdot 10^{13}$

ПП пленка с покрытием на основе 10 % ПТФЭ	
0	$1,4 \cdot 10^{11}$
0,10	$2,8 \cdot 10^{10}$
0,25	$1,2 \cdot 10^{10}$
0,50	$4,6 \cdot 10^9$
0,75	$4,6 \cdot 10^9$
1,00	$1,2 \cdot 10^9$
ПП пленка с покрытием на основе 20 % ПТФЭ	
0	$5,83 \cdot 10^{11}$
0,10	$6,4 \cdot 10^{10}$
0,25	$5,5 \cdot 10^{10}$
0,50	$3,7 \cdot 10^{10}$
0,75	$2,3 \cdot 10^{10}$
1,00	$3,5 \cdot 10^9$

Таким образом, за счет нанесения на ПП нить на стадии замасливания препа­рации на основе ПТФЭ получены комплексные полипропиленовые нити с фторопластовым покрытием. Изучено влияние введения в формовочную препа­рацию стеарата натрия на физико-механические и электрофизические свойства готовых ПП нитей. Установлено, что применение стеарата натрия позволяет получить более прочные нити с лучшими поверхностными свойствами и спо­собностью к переработке.

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (госконтракт №01201260484).

Список использованных источников

1. Prorokova N.P., Vavilova S.Y., Bouznik V.M. // Journal of Fluorine Chemistry. - 2017. - V. 204. – P. 50 – 58.

2. Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кумеева Т. Ю., Морыганов А.П., Буз­ник В.М. Синтетические нити с высокой хемостойкостью и низким коэффи­циентом трения. Патент РФ на изобретение №2522337, Заявка № 2012153927/05 от 14.12.2012, зарегистрировано в Госреестре 16 мая 2014 г. Опубликовано 10.07.2014, Бюл. №19.

3. Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кумеева Т. Ю., Морыганов А.П., Буз­ник В.М. Способ получения синтетических нитей. Патент РФ на изобретение №2522338, Заявка № 2012153928/05 от 14.12.2012, зарегистрировано в Госре­естре 16 мая 2014 г. Опубликовано 10.07.2014, Бюл. №19.

4. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др. — М.: Совет­ская энциклопедия, 1995. — Т. 4. — 639 с.

5. Вавилова С.Ю., Пророкова Н.П., Пикалов А.П. Влияние условий формования и ориентационного вытягивания полипропиленовой нити на её

физико-механические свойства // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности. – 2011. – Т. 12, № 3. – С. 17 – 20.

УДК 677.027

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕРАСТВОРИМЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА

THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF INSOLUBLE ALUMINOSILICATES APPLICATION FOR MODIFICATION OF WOOL FIBER PROPERTIES

Владимирцева Е. Л

*Ивановский государственный химико-технологический университет,
Шарнина Л. В.*

*Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Иваново*

Vladimirtseva E. L

*Ivanovo State University of Chemistry and Technology,
Sharnina L. V.*

*Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of EMERCOM of Russia
Ivanovo*

e-mail: elvladimirtseva@mail.ru

Аннотация

В работе оцениваются перспективы использования нерастворимых алюмосиликатов для модификации свойств шерстяного материала. Фиксация на поверхности волокна микрочастиц минералов повышают его устойчивость к неблагоприятным внешним воздействиям (УФ-излучению, гнилостным бактериям и пр.) и улучшают качественные характеристики материала.

Ключевые слова: нерастворимые алюмосиликаты, текстильный материал, шерстяное волокно, модификация

Abstract

The work evaluates the prospects for the use of insoluble aluminosilicates to modify the properties of wool material. Fixation of microparticles of minerals on the fiber surface increases its resistance to adverse external influences (UV radiation, putrefactive bacteria, etc.) and improves the quality characteristics of the material.

Keywords: insoluble aluminum silicates, textile material, wool fiber, modification

Волокна шерсти обладают целым рядом ценных физико-механических свойств: имеют лучшие среди натуральных волокон показатели гигиенического комплекса и теплозащиты, эластичность, прочность, высокие технологические свойства. Благодаря уникальному строению поверхностного чешуйчатого слоя они легко входят в прочное сцепление друг с другом и единственные из всех

видов волокон служат сырьевой базой для создания валяльных нетканых материалов - войлока и фетра [1].

Обладая многими положительными свойствами, шерстяное волокно, тем не менее, неустойчиво к неблагоприятным факторам: в первую очередь солнечному свету, влаге, температуре. Воздействие внешних факторов на шерстяные материалы приводит к постепенному понижению механической прочности, уменьшению срока службы, потери окраски.

Сохранение важных эксплуатационных качеств шерсти представляет собой очень сложную и многогранную научно-исследовательскую проблему, над решением которой интенсивно ведутся работы во всем мире. Для улучшения физико-механических и эксплуатационных свойств возникает необходимость облагораживания шерстяного волокна, улучшения его технологических показателей. При этом для придания волокнистым материалам требуемых функциональных свойств, необходимо использование большого количества химических веществ. Как правило, такие препараты дорогостоящи и небезопасны для человека и окружающей среды.

Альтернативой традиционным процессам защиты шерстяного волокна может стать экологически безопасный способ модификации свойств шерсти природными минералами.

На кафедре ХТВМ ИГХТУ не первый год ведутся исследования, нацеленные на поиск путей использования нерастворимых алюмосиликатов в текстильном производстве, а именно, созданию способа улучшения свойств шерстяного волокна и придания ему качественно новых характеристик путем обработки шерсти дисперсиями порошков [2,3].

Природные и искусственные алюмосиликаты, имеющие в своем составе окислы алюминия и кремния, и обладая специфическими свойствами: высокая сорбционная и обменная способности, самодиспергируемость, каталитическая активность могут быть успешно использованы в различных технологических процессах облагораживания текстильных материалов.

В качестве объектов исследования были выбраны природные глинистые минералы, отличающиеся месторождением, составом и наличием примесей, обуславливающими их характеристики и цвет исходных образцов (глины Лежневская, Малоступкинская, Веселовская, Часов-Ярская, Никифоровская и пр.), алюмосиликаты, получившие промышленную обработку (Каолин, Бентонит, Цеолит, Диатонит, Тальк) [4] а также фторированный алюмосиликат (ФТАС), являющийся побочным продуктом в синтезе фторида алюминия [5]. Предварительно глины измельчали, а порошки просеивали для получения однородных частиц. Шерстяные материалы обрабатывали водной дисперсией алюмосиликатов при постоянном перемешивании и контроле температурно-временных параметров.

Совокупные данные, обобщающие сведения о модифицирующем действии алюмосиликатов на шерстяное волокно представлены в таблице. В ходе проведенного исследования было установлено, что модификация шерсти алюмосиликатами позволяет в несколько раз повысить устойчивость волокна к

гниению. Помимо снижения повреждаемости волокна гнилостными бактериями, модифицированная шерсть обладает свойством бактериостатичности к другим микроорганизмам (кишечной палочки и золотистому стафилококку). Это имеет важное практическое значение и может быть использовано для производства изделий из натуральной шерсти, которые эксплуатируются в условиях повышенной влажности и контакта с землей. Также присутствие на поверхности шерстяного волокна порошков алюмосиликатов положительно влияет на стойкость шерсти к УФ - излучению. Установлено, что эффективными протекторами инсоляции являются минералы, содержащие в качестве примеси до 20 % оксида титана (глины Веселовская, Часов-Ярская, Бентонит).

Испытания физико-механических и упруго-эластичных свойств шерстяных материалов, показали, что обработка волокна в дисперсии алюмосиликатов не ухудшает прочностных характеристик волокна, но оказывает влияние на валкоспособность и мягкость шерсти. Установлено, что изменение валкоспособности шерстяного волокна определяется видом минерала и временем обработки волокна в его дисперсии. Умягчают шерсть такие глины как Никифоровская, Часов-Ярская, Веселовская, Коноховская.

Таблица - Изменение свойств шерсти при действии алюмосиликатов

Глины	Свойства волокна*				
	Противогнилостные	Валкоспособность**		Мягкость	УФ-излучение
5 мин.		25 мин.			
Лежневская	-	-	+	+	0
Никифоровская	-	-	-	++	++
Коноховская	-	-	+	++	0
Малоступкинская	0	0	+	-	0
Волкушинская	+	-	+	-	0
Бентонит	++	-	+	+	0
Веселовская	+	-	+	+	++
Часов – Ярская	++	-	+	++	++
ФТАС	+	-	+	-	0

*Показатели: «+» - улучшаются; «0» - не изменяются; «-» - ухудшаются

**Валкоспособность волокна оценивалась в зависимости от времени обработки дисперсией алюмосиликатов

Таким образом, было установлено, что, обрабатывая шерстяное волокно дисперсией алюмосиликатов можно направленно изменять его свойства. В зависимости от требований к последующей эксплуатации, шерстяному материалу могут быть приданы конкретные характеристики (светостойкость, устойчивость к гниению, высокая свойлачиваемость) или комплекс свойств в соответствии с поставленной технологической задачей.

Основную роль при этом будет играть выбор минерала. В каждом конкретном случае можно подобрать соответствующий ассортимент алюмосиликатов, придающих волокну требуемые характеристики.

Список использованных источников

1. Новорядовская, Т.С. Химия и химическая технология шерсти /Т.С. Новорядовская, С.Ф. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 200 с.

2. Владимирцева Е.Л. и др. Исследование сорбции алюмосиликатов шерстяным волокном // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2010. № 8. С.50-54.

3. Владимирцева Е.Л., Шарнина Л.В., Вельбой М.А. Улучшение потребительских свойств шерсти // Изв. вузов. Технология легкой промышленности 2012. Т.17. № 3. С.91-95

4. Соколова Т.А. Дронова Т.Я., Толпешта И.И. Глинистые минералы в почвах: учеб.пособие. Тула: Гриф и К, 2005. 336 с.

5. Боярко Г.Ю., Хатьков В.Ю. Добыча и потребление фтористого минерального сырья в России. Ч.1 // Известия Томского политехнического университета. 2004. Т. 307. № 3. С. 165–169.

*Работа выполнена в рамках
Государственного задания (проектная часть),
проект № 4.1929.2017/4.6*

**ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ
ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ
КОНСЕРВАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ИЗ КОЖИ**

**APPLICATION OF LOW TEMPERATURE NON-EQUILIBRIUM PLASMA
TREATMENT FOR DEVELOPING CONSERVATION TECHNIQUES
ARCHAEOLOGICAL SITES LEATHER**

Богатова Л. Ф., Кулевицов Г. Н.

*Казанский Национальный Исследовательский Технологический Университет
г. Казань*

Bogatova L. F., Kulevtsov G. N.

e-mail: linafeliksova@mail.ru, gkulevtsov@rambler.ru

Аннотация

Исследование влияния ННТП обработки на физико-механические и гигиенические свойства археологических объектов из кожевенных материалов перед процессом консервации.

Ключевые слова: археологическая кожа, консервация, полиэтилен гликоль, ННТП обработка, физико-механические свойства, гигиенические свойства.

Abstract

Investigation of the effect of treatment on the NLP physical, mechanical and hygienic properties of archaeological objects from leather materials before the preservation process.

Keywords: archaeological leather, conservation, polyethylene glycol, plasma treatment, physical and mechanical properties, hygienic properties.

Археологические объекты из натуральных высокомолекулярных материалов, самые трудоемкие объекты в реставрационной деятельности. В процессе реставрации и консервации таких объектов, реставраторы сталкиваются с множеством проблем. Существующие методики консервации, на данный момент, не удовлетворяют всем требованиям [1]. Технологию реставрации археологической кожи с помощью полиэтилен гликоля рассматривают такие авторы как, Кирьянов А.В., Сеницина Н. П. и т. д. Один из важнейших недостатков консервации с помощью полиэтилен гликоля – недолговечность результата, химическая устойчивость и механическая прочность достигается на неопределенный срок, со временем объект снова придется восстанавливать [2].

В связи с этим, была предпринята попытка усовершенствовать данную методику с помощью ННТП обработки. Для определения характера воздействия ННТП на свойства археологических объектов из кожи, использовались как стандартные, так и специальные методы исследований. Результаты экспериментов сравнивались и сопоставлялись с известными теоретическими и экспериментальными данными. Для определения режимов ННТП обработки образцы кож подверглись воздействию ННТП. Для придания археологическим объектам, перед процессом консервации, гидрофильных свойств, обработали их

в следующих режимах: 1) газ: аргон, $p = 26,6$ Па, $G = 0,04$ г\с, $U = 3$ кВ, $I = 0,4$ А, $t = 5$ мин; 2) газ: аргон (70) \пропан-бутан (30), $p = 26,6$ Па, $G = 0,04$ г\с, $U = 6$ кВ, $I = 0,52$ А, $t = 5$ мин [3].

Образцы, обработанные ННТП в гидрофильном режиме, показывают наилучшие результаты. Результаты экспериментов, дают возможность, сделать заключение, что объекты из археологической кожи, обработанные в данном режиме, имеют более высокие физико-механические и гигиенические свойства. Обработка образца ННТП в гидрофильном режиме приводит к разволокнению кожаной ткани, упорядоченности пор. В свою очередь данное воздействие позволит наиболее равномерно провести процесс консервации, за счет увеличения диффузии водных растворов в межволоконное пространство. Однако такая методика не решает самых сложных и острых проблем при работе с археологическими объектами из кожи, а именно: длительное время проведения процесса консервации, стремительное разрушение объектов после извлечения из культурного слоя, УФ излучение, бактериальное заражение [4].

В связи с этим была предпринята попытка ввести новый консервирующий агент, на смену уже существующему полиэтилен гликолю (ПЭГ). Более современный консервант - акриловая дисперсия (ЛАКОТРЕН Э-21, производства ООО ПКФ «Оргхимпром», г. Держинск). Однако Лакотрен Э-21 не имеет достаточных защитных свойств, поэтому исходя из проведенных исследований было принято решение о составлении консервирующей композиции со следующим составом: Лакотрен Э-21, УФ фильтр, нано частицы серебра. Данные добавки должны позволить предотвратить развитие или уничтожение различных биологических организмов, таких как плесень, грибок, убересть археологический объект от губительного воздействия УФ лучей. В рекомендациях по хранению археологических находок контроль уровня освещенности является одним из основных параметров, который не должен превышать 50 Лк [5]. В данный момент продолжается исследование свойств консервирующей композиции на основе Лакотрен Э-21.

Список использованных источников

1. Сеницына Н.П. и др. Реставрация и консервация археологического текстиля и кожи, разработка методики Некрополь русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского Кремля Т.1: История усыпальницы и методика исследования М., 2009. - С.213-221.
2. Кирьянов А.В. Реставрация археологических предметов / Кирьянов А.В. // М. Изд-во АН. -1960.
3. Л. Ф. Богатова и др. «Разработка технологии консервации археологических объектов из кожевенных материалов с применением ННТП обработки», Научные труды SWorld, выпуск 2 (39), Том 4, - Иваново. – научный мир, 2015 – 97 с;
4. Николаенко Г. Р. Разработка технологии получения гидрофобных кож специального назначения с повышенной стойкостью к биоразрушениям :

диссертация ... кандидата технических наук : 05.19.05 / [Место защиты: Казан.нац. исслед. технол. ун-т].- Казань, 2013.- 200 с.: ил. РГБ ОД, 61 14-5/20

5. Синицина Н. П. Реставрация кожаных предметов археологического происхождения / Н. П. Синицина, Н. В. Соломатина // Россия, Москва, Всероссийский художественный научно-реставрационный центр, Государственный исторический музей.

УДК 677.21+533.924

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ НА ТРИКОТАЖНЫЕ ПОЛОТНА

FEATURES OF INFLUENCE OF LOW-TEMPERATURE PLASMA ON KNITTED FABRICS

*Азанова А. А., Желтухин В. С., Абуталипова Л. Н., Федорова Т. А.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Azanova A. A., Zheltukhin V. S., Abutalipova L. N., Fedorova T. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: azanovlar@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматривается взаимодействие высокочастотной емкостной (ВЧЕ) плазмы кислородсодержащего газа пониженного давления с хлопковым волокном. Экспериментально показано, что плазменная обработка приводит к повреждению кутикулы волокна и частичному удалению естественных воскообразных веществ, а также веществ, нанесенных в процессе технологической обработки текстильного материала, а именно, парафинирующей композиции. Предложен механизм воздействия ВЧЕ плазмы на поверхность хлопкового волокна.

Ключевые слова: текстильные материалы, плазменная обработка, модель, целлюлозное волокно

Abstract

The article deals with the interaction of high-frequency capacitive (HFE) plasma of oxygen-containing low-pressure gas with cotton fiber. It is experimentally shown that plasma treatment leads to damage to the fiber cuticle and partial removal of natural waxy substances, as well as substances deposited in the process of technological processing of textile material, namely, the paraffin composition. The mechanism of action of plasma on the surface of cotton fiber proposed.

Keywords: textile materials, plasma treatment, model, cellulose fiber

Среди плазменных способов воздействия на текстильные материалы ВЧЕ плазма пониженного давления занимает особое место, так как позволяет проводить объёмную обработку волокнисто-пористых тел [1]. Известно [2], что все растительные волокна, в том числе и хлопковое, имеют тонкую защитную оболочку – кутикулу, которая представляет собой воскообразную смесь различных

сложных эфиров, свободных предельных и непредельных органических кислот, различных высокомолекулярных спиртов, предельных углеводов. В природе такая оболочка защищает растение от внешних воздействий, однако при промышленной переработке она препятствует проникновению отделочных препаратов. Поэтому после процесса ткачества или вязания текстильные материалы плохо смачиваются рабочими растворами. Это требует проведения подготовительных операций, что сопряжено с высоким водо- и энергопотреблением и применением химических веществ. В результате проведения таких операций удается частично или полностью удалить природный защитный слой, что сопровождается повреждением целлюлозной составляющей волокна и потерей прочности. Нами предложено в качестве альтернативы традиционному жидкофазному процессу подготовки текстильных материалов к последующим операциям отделки использовать плазменную технологию, а именно обработку материала в ВЧЕ плазме пониженного давления в кислородсодержащей плазмообразующей среде. Так как исследования носят практический характер, предложено использовать наиболее доступный плазмообразующий газ – воздух.

Объектом исследования являлось хлопчатобумажное трикотажное полотно. Особенность изготовления трикотажа заключается в том, что для облегчения процесса вязания пряжу (нити) предварительно пропускают через парафиновые валики, изготовленные на основе нефтяного парафина. В результате такое полотно, кроме естественных примесей, содержит также парафинирующую композицию. Согласно требованиям стандартов, ее содержание в материале должно быть не более 0,8% [3]. Таким образом, плазменная обработка данного объекта «усложняется» присутствием веществ, нанесенных в процессе перемотки пряжи.

Плазменную обработку проводили на опытно-промышленной установке ВЧЕ разряда со следующими техническими характеристиками: частота $f=13,56$ МГц, давление $P=13,3 - 53,3$ Па, расход плазмообразующего газа $G=0,01 - 0,06$ г/с, мощность разряда $W_p=0,1 - 2,5$ кВт [1]. После ВЧЕ плазменной обработки определяли гигроскопические и прочностные характеристики полотна по стандартным методикам [4,5]. Поверхность волокон исследовали методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) с помощью микроскопа NT-MDT NTEGRA («НТ-МДТ», Россия), содержание воскообразных и парафинирующих веществ определяли экстрагированием органическими растворителями [6,7] – изопропиловым спиртом и четыреххлористым углеродом. С экстрактов снимали ИК спектры на ИК-Фурье спектрометре «Perkin-Elmer». Состав поверхности волокон определяли методом вторичной ионной масс-спектрометрии на приборе TOF-SIMS 5 («ION-TOF», Германия), данная методика позволяет анализировать поверхность материалов на глубину 0,3-10 нм. Коэффициенты самодиффузии образцов нефтяного парафина, как модельного вещества парафинирующей композиции, определяли методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР) на приборе AVANCE III Tm («Bruker», Германия).

После ВЧЕ плазменной обработки трикотажное полотно приобретает способность быстро и равномерно смачиваться водой и рабочими растворами;

его капиллярность, аналогична капиллярности полотен, обработанных традиционным способом. При микроскопическом исследовании хлопковых волокон, составляющих полотно, обнаруживается, что их поверхность становится более упорядоченной за счет проявления отдельных параллельно расположенных фибрилл. Это свидетельствует о частичном удалении кутикулы волокна, что подтверждают результаты экстрагирования воскообразных веществ – их содержание уменьшается с 0,74% до 0,22%. То есть, в результате воздействия активных частиц кислородосодержащей плазмы происходит повреждение и частичное удаление естественного защитного слоя хлопкового волокна. Что касается парафинирующего состава, то его содержание тоже снижается, однако меньше – на 22%, причем с увеличением времени обработки количество удаляемого парафина возрастает.

Сопоставительный анализ структурно-групповых составов экстрактов полотен, полученных методом ИК спектроскопии, показал, что для обработанных образцов, по сравнению с контрольным, существенно выше доля кислородосодержащих карбонильных групп. С другой стороны, наблюдается уменьшение доли метиленовых групп $-CH_2-$ длинных парафиновых цепей по отношению к C–H-связям в алкильных (метиленовых) фрагментах. Наличие продуктов взаимодействия плазмообразующей среды с поверхностью целлюлозосодержащего волокна регистрируется также методом вторичной ионной масс-спектрометрии. В обработанном образце наблюдается наибольшая концентрация кислород- и азотсодержащих групп. Например, резкое увеличение кислородсодержащих групп: $C_{17}H_{34}O_2^+$, $C_{19}H_{38}O_2^+$, $C_{18}H_{39}O_2^+$, появление которых объясняется окислением компонентов естественного воскообразного слоя (кутикулы) и парафинирующей композиции.

Совокупность данных результатов и результатов, полученных авторами ранее, дала основание предполагать, что при ВЧЕ плазменной обработке на поверхности хлопкового волокна происходит ряд физических и химических процессов: во-первых, плавление, растекание и испарение низкомолекулярных фракций естественного воскообразного слоя и парафинирующей композиции. Образующиеся в результате испарения дефекты этих слоев, увеличивают доступность целлюлозы волокна для рабочих растворов. Во-вторых, происходит окисление «контактного» слоя парафинирующей композиции и кутикулы за счет воздействия кислородосодержащей плазменной среды. Вместе с тем, учитывая, что в плазменной среде энергия ионов, бомбардирующих поверхность волокна, составляет 70-100 эВ [1], теоретически возможен локальный разрыв углеродных цепочек молекул углеводородов (парафина), что в свою очередь может приводить к изменению молекулярной массы и снижению температуры кипения «контактного» слоя парафинирующей композиции, а следовательно, его частичному удалению в условиях пониженного давления.

Для проверки высказанной гипотезы проведены оценочные расчеты энергии, необходимой для разрыва всех связей воскообразного и парафинирующего слоев. Расчеты проводились на основе фракционного состава кутикулы и нефтяного парафина согласно литературным данным [8,9], с учетом толщины

слоев, продолжительности плазменного воздействия и параметров разряда. В результате оценочных расчетов установлено, что энергии ионов, поступающих на материал, достаточно для полной деструкции естественных воскообразных веществ волокна и 50-80 % парафина, содержащегося в полотне.

На следующем этапе работы осуществлялось моделирование процесса бомбардировки парафина ионами кислорода с помощью численного метода Монте-Карло. Модель парафинового слоя представлялась в виде совокупности слоев, состоящих из параллельно уложенных молекул. Расчет велся для элементарной ячейки площадью 1 мкм^2 . Последовательно моделировались акты столкновения иона плазмообразующего газа со слоями молекул парафина. При каждом столкновении случайным образом определялись тип разрушаемых молекул, место разрыва ковалентных связей, и энергия, затрачиваемая на разрыв связей. На величину затрачиваемой энергии уменьшалась энергия иона. Для каждого иона процесс моделирования заканчивался, когда его энергия становилась меньше пороговой величины, необходимой для разрыва связей в очередном слое. В одном численном эксперименте проводилось моделирование такого количества столкновений ионов, которое соответствует обработке материала в течение 5-7 минут. Для получения статистически достоверных результатов проводилось 1000 численных экспериментов, результаты усреднялись.

В результате численного моделирования установлено, что распределение молекул в парафине после плазменной обработки смещается в сторону более легких фракций, образуются газообразные фракции и жидкие фракции (рис.). Однако, средняя масса молекул твердой фазы при этом уменьшается незначительно, менее, чем на 1%. Глубина проникновения ионов плазмы в парафинирующий слой составляет 20-25 нм, то есть целлюлозная составляющая волокна практически не затрагивается. Отсутствие повреждения целлюлозы волокна косвенно подтверждается сохранением прочностных свойств обрабатываемых текстильных материалов.

Исследование парафина методом ЯМР показало возрастание коэффициента самодиффузии после плазменной обработки, что косвенно свидетельствует об увеличении его средней молекулярной массы. Этот эффект объясняется тем, что алкилы C_nH_{2n+1} , которых, как видно из рис. 1б, образуется значительное количество, на воздухе легко присоединяют к себе молекулы газов, что приводит к увеличению средней молекулярной массы.

Разработанная модель позволяет прогнозировать изменение состава парафинирующего слоя, расположенного на поверхности волокна в зависимости от параметров ВЧЕ плазменной обработки (вида ионов, P , W_p , продолжительности воздействия).

Таким образом, обобщение проведенных экспериментов и результатов математического моделирования дают основание предположить следующий механизм взаимодействия ВЧЕ плазмы пониженного давления с растительными волокнами: за счет бомбардировки поверхности волокон низкоэнергетическими ионами происходит разрыв ковалентных связей молекул парафина и веществ воскообразного слоя, расположенных на поверхности. В результате про-

исходит взаимодействие получаемых остатков, как друг с другом, так и с активными частицами плазмы (ионами) с образованием новых химических компонентов с другими свойствами. Поверхность кутикулы и парафинового слоя разрыхляется, в ней образуются дефекты, включения непрореагировавших долгоживущих радикалов, атомов плазмообразующего газа, которые постепенно диффундируют внутрь материала, изменяя его структуру. Образование дефектов кутикулы и парафинирующего слоя, изменение топографии поверхности волокна способствуют увеличению сорбции рабочих растворов волокном и волокнисто-пористым материалом в целом.

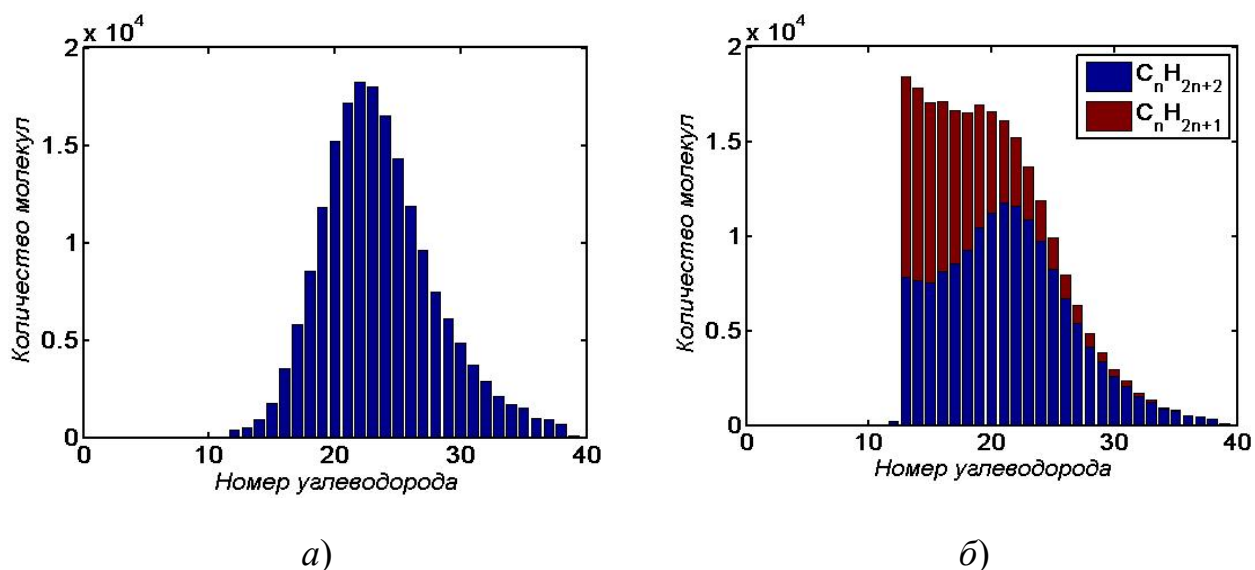


Рисунок - Гистограммы состава парафинирующей композиции до (а) и после (б) ВЧЕ плазменной обработки (номер углеводорода = количеству атомов углерода n в молекуле $C_n H_{2n+2}$)

Полученные результаты позволяют прогнозировать состояние поверхности волокон, составляющих текстильные материалы, в зависимости от параметров ВЧЕ плазменной обработки и оптимизировать режимы для получения различных технологических эффектов.

Список использованных источников

1. Абдуллин И.Ш. Высоочастотная плазменно-струйная обработка материалов при пониженных давлениях: теория и практика применения: монография / Абдуллин И.Ш., Желтухин В.С., Кашапов Н.Ф. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. - 348 с.
2. Кричевский, Г.Е. Химическая технология текстильных материалов / Г.Е. Кричевский. – М.: Изд-во РосЗИТЛП, 2001. – 298с.
3. ГОСТ 9092-81. Пряжа хлопчатобумажная для трикотажного производства. Технические условия.

4. ГОСТ 3816-81 (ИСО 811-81). Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.
5. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных.
6. ГОСТ 25617-83. Ткани и изделия льняные, полульняные, хлопчатобумажные и смешанные. Методы химических испытаний.
7. Отделка хлопчатобумажных тканей: справочник / под ред. Б.Н. Мельникова. - Иваново: Изд-во Талка, 2003. - 484 с.
8. В.А.Pramodkumar. Diss doct. Of The performance of cutinase and pectinase in cotton scouring. diss University of Twente, the Netherlands, 2005. – 142 p.
9. Патент РФ № 2423686, 27.11.2009. Способ определения молекулярно-массового распределения парафинов в смеси углеводов с помощью метода ядерного магнитного резонанса / Скирда В.Д., Шкаликов Н.В.// Россия 10.07.2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

RESEARCH OF INFLUENCE OF ACOUSTIC IMPACT ON THE ADHESIVE DURABILITY OF GLUE CONNECTIONS IN THE SHOE INDUSTRY

Хасанов И. Р., Хасанова И. А., Нуруллина Г. Н.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Khasanov I. R., Khasanova I. A., Nurullina G. N.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: hasan.pkms@mail.ru*

Аннотация

В статье представлены результаты исследования адгезионной прочности клеевых соединений при использовании различных субстратов и клеев. Показано, что использование ультразвуковых колебаний способствует увеличению прочностных характеристик клеевых соединений.

Ключевые слова: слова: ультразвуковые колебания, адгезив, озвучивание, прочность, плазма.

Abstract

Results of research of adhesive durability of glue connections when using various substrata and glues are presented in article. It is shown that use of ultrasonic fluctuations promotes increase in strength characteristics of glue connections.

Keywords: ultrasonic fluctuations, adhesive, scoring, durability, plasma.

В нашей стране имеется положительный опыт внедрения плазменных технологий и мощных ультразвуковых колебаний [1]. Проведение научных работ о влиянии звуковых и ультразвуковых колебаний на модификацию материалов свидетельствуют о больших возможностях применения акустических колебаний для оптимизации различных процессов.

Известно, что ультразвук приводит к ускорению целого ряда органических реакций. Так, скорость гидролиза активных винилсульфоновых красителей при воздействии ультразвуковых колебаний на процесс увеличивается на 50%. Повышение активации звукохимических реакций может происходить вследствие интенсификации кавитационных процессов, обусловленных отклонением распределения пузырьков от их равновесного значения. Установлено, что подбирая максимальную частоту ультразвука можно селективно выводить звукохимическую реакцию на максимальную производительность. С целью повышения качества и сокращения времени обработки изделий в ультразвуковом поле, возбуждаемом ультразвуковыми преобразователями, питаемыми от одного источника было предложено осуществлять дискретную девиацию частоты

ультразвуковых колебаний в пределах резонансных частот последовательно от одного преобразователя к другому, при этом последовательно в течении каждого интервала времени осуществлять подстройку частоты на резонансную частоту каждого преобразователя, а амплитуда каждого из них должна поддерживаться на заданном уровне. С целью повышения адгезии покрытия покрывной пленки к коже предлагается использовать вибрационное воздействие с частотой колебаний 20 - 1000 Гц в направлении, перпендикулярном поверхности кожи.

В связи с вышесказанным, целью работы является исследование возможности использовать ультразвуковые колебания в технологических процессах склеивания деталей обуви. Исследования проводились в экспериментальной лаборатории кафедры «Мода и технологии» [2]. Для опытных образцов выбирались материалы в сочетаниях, моделирующие клеевые соединения материалов в обувных изделиях. Общепринятым материалом для лабораторных исследований клеевых соединений являются: двухслойная и однослойная кирза, кожа натуральная, пористая резина, шарголин, кожа синтетическая, кожволон. В качестве адгезива использовали следующие клеи: наиртовый, УКБ-1.

Исследуемые системы подвергались акустическому воздействию с частотой 75, 127, 227 и 5626 Гц (таблицы 1-4).

Таблица 1 – Зависимость прочности от частоты озвучивания, при использовании субстрата - кожа натуральная, пористая резина

Субстрат		Адгезив	частота волны			
1	2		0 Гц	75 Гц	127 Гц	5626 Гц
			прочность Н/см			
Кожа натуральная	Пористая резина	наирит	10,7	15,6	15,45	14,81

Таблица 2 – Зависимость прочности от частоты озвучивания, при использовании субстрата – кирза

Субстрат		Адгезив	Частота волны			
1	2		0 Гц	75 Гц	127 Гц	5626 Гц
			прочность Н/см			
кирза	кирза	УКБ-1	10,6	15,2	17,1	15,5
			45	51,39	53,1	52,17
			11,6	13,28	19,29	11,35

Таблица 3 - Зависимость прочности от частоты озвучивания, при использовании субстрата – шарголин

Субстрат		Адгезив	частота волны			
1	2		0 Гц	75 Гц	127 Гц	5626 Гц
			прочность Н/см			
Шарголин	Шарголин	Наиртовый	3,6	7,56	8,31	7,81
			12,23	12,17	12,07	11,72

Таблица 4 – Зависимость прочности от частоты озвучивания, при использовании субстрата - кожа синтетическая, кожволон

Субстрат		Адгезив	частота волны			
1	2		0 Гц	75 Гц	127 Гц	5626 Гц
			прочность Н/см			
кожа синтетическая	Кожволон	полиуретан	4,8	6,23	7,2	6,15
Шаголин			6,23	11,27	11,95	12,25

При акустическом воздействии непосредственно на наиритовый клей в течении 20 мин и склеивание им натуральной кожи с пористой резиной, при испытании прочности связи клеевого соединения показало, что при озвучивании с частотой 75 Гц и 127 Гц происходит увеличение прочности на 20-21 %. Зависимость прочности связи от частоты волны криволинейна и имеет максимум при частоте колебаний 127 Гц.

С дальнейшим увеличением частоты звукового воздействия происходит уменьшение прочности связи.

При акустическом воздействии низкими частотами происходит по всей вероятности уменьшение вязкости наиритового клея за счет разрушения исходной надмолекулярной структуры полимера, наполнителя или структурных связей типа полимер - наполнитель. Низкая вязкость клея приводит к лучшему проникновению его в поры кожи и пористой резины, что приводит к увеличению прочности соединения. Также увеличение адгезионной прочности может происходить за счет "накачки" энергии в систему, что приводит к активации макромолекул. Последнее в свою очередь усиливает межмолекулярное взаимодействие между адгезивом и субстратом.

После определения резонансных частот изучено влияние акустического воздействия (при выбранных резонансных частотах) на прочность клеевых соединений и установлено, что адгезионная прочность увеличивается на 20-45%.

Список использованных источников

1. Абдуллин, И. Ш. Определение цветовых характеристик хлопчатобумажного трикотажного полотна после крашения активным красителем марки «Ремазол RR синий» / Абдуллин И.Ш., Азанова А.А., Нуруллина Г.Н., Мингалиев Р.Р. // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. - №5. – С. 7-11.

2. Зайцева М.Ю.. Исследование основных физических свойств вспененного полиэтилена высокого давления для применения в изделиях лёгкой промышленности / М.Ю. Зайцева, Л.Г. Хисамиева// Вестник Казанского технологического университета. – 2010. - №9. – С. 210-213.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ ДЛЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

STUDY OF ACOUSTIC FREQUENCIES FOR GLUE COMPOUNDS IN SHOES INDUSTRY

*Хасанова И. А., Хасанов И. Р., Давлетбаев И. Г., Нуруллина Г. Н.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Khasanova I. A., Khasanov I. R., Davletbaev I. G., Nurullina G. N.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: hasan.pkms@mail.ru*

Аннотация

В статье представлены результаты исследования резонансных частот для озвучивания полиуретанового и наиритового клеев. Определен диапазон акустических колебаний волн.

Ключевые слова: слова: звуковые колебания, резонанс, клей, частота, обувь.

Abstract

Results of research of resonant frequencies for scoring of polyurethane and nairitovy glues are presented in article. Range of acoustic fluctuations of waves is determined

Keywords: sound vibrations, resonance, glue, frequency, footwear.

Проведение научных разработок о влиянии звуковых и ультразвуковых колебаний на модификацию материалов свидетельствуют о больших возможностях применения акустических колебаний для оптимизации различных процессов [1].

При производстве обуви широко используют клеевой способ соединения деталей. Вызвал интерес вопрос влияния ультразвукового воздействия на адгезионную прочность клеевых соединений в обувной промышленности. Все клеевые соединения, широко применяемые в технологии сборки деталей, узлов и изделий в обувном производстве, представляют собой многослойные системы. Задачей исследования являлось определение резонансных частот исследуемой системы [2].

В качестве объектов исследования выбраны клей полиуретановый и наиритовый. Для получения и контроля акустических волн в жидких и твердых средах создана установка, состоящая из двух основных блоков: блока представляющего собой возбудитель, усилитель электрических сигналов, а также второго блока контрольно-измерительных приборов для определения параметров и характера волн излучателя.

С помощью экспериментальной установки, сняты осциллограммы и определены резонансные частоты. На рисунке 1 представлена синусоидальная кривая, имеющая максимум и минимум при определенных частотах колебания

волновода. При частоте колебаний волновода, имеющих максимум возникает резонанс в наиритовом клее, при минимуме отсутствует. Анализируя зависимость резонансных частот и их значений от частоты колебаний волновода можно увидеть, что с увеличением частоты колебаний происходит увеличение интенсивности резонанса. При частоте волны 127 Гц достигается максимум интенсивности резонанса в наиритовом клее, а далее с увеличением частоты колебания идет спад величины резонанса.

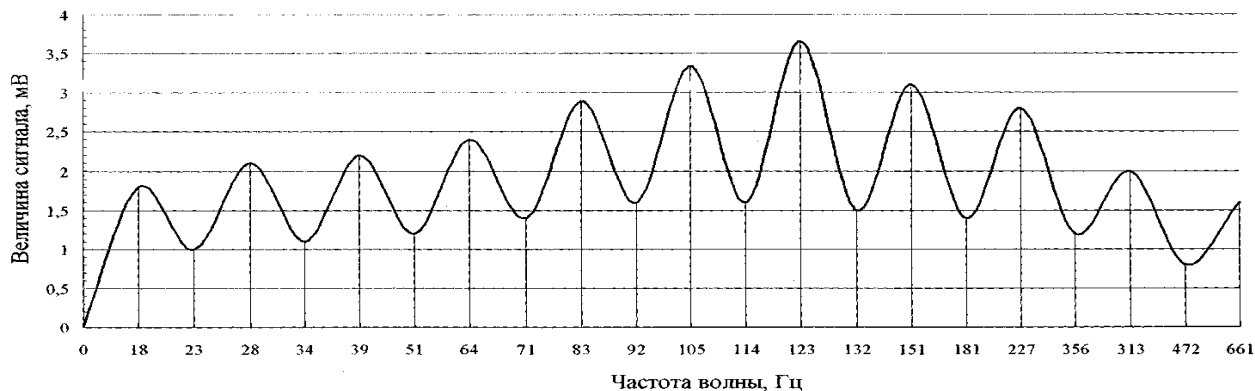


Рисунок 1 - Резонансные частоты для наиритового клея при низких частотах

Рассмотрим резонансные кривые для наиритового клея в области высоких частот (рисунок 2).



Рисунок 2 - Резонансные кривые для наиритового клея в области высоких частот

Если при низких частотах от 0 - до 1000 Гц интервал между частотами, образующих резонанс системы (наиритовый клей) невелик, то при болеевысоких частотах от 4000-10000 Гц они имеют больший интервал в пределах 1000 Гц. Немного иначе проявляет свои свойства полиуретановый клей.

Резонанс в системе возникает при других частотах колебания волновода (рисунок 3). Количество частот при которых возникает резонанс уменьшилось.

При наложении рисунков 1и 3 можно увидеть, что при частоте озвучивания 73-75 Гц и 123-127 Гц в наиритовом и полиуретановом клеях возникает резонанс системы.



Рисунок 3 - Резонансные кривые (полиуретановый)

Наиболее часто используемые при изготовлении обуви клея – полиуретановый клей и наиритовый клей, которые отличаются по своему химическому составу, а, следовательно, по-разному реагируют на ультразвуковое воздействие. На основании вышеизложенных результатов, для исследования адгезионной прочности наиритового и полиуретанового клея и различным субстратам были выбраны частоты акустических колебаний волн 75 Гц и 127 Гц.

Список использованных источников

1. Азанова А.А. Влияние потока плазмы высокочастотного емкостного разряда пониженного давления на целлюлозосодержащее суровое трикотажное полотно / Азанова А.А., Абдуллин И.Ш., Нуруллина Г.Н.// Вестник Казанского технологического университета. – 2010. - №9. – С. 868-869

2. Давлетбаев И.Г. Ультразвук как основной фактор повышения эффективности технологических процессов в обувной промышленности /Давлетбаев И.Г., Рязанов А.В.// Современные тенденции в науке и образовании: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 февраля 2015 г.: в 5 частях. Часть IV.М.: «АР-Консалт», 2015 г.- 163 с.

**О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МОДИФИЦИРОВАННЫХ АМИНОСМОЛ В МЕХОВОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

**ABOUT THE EXPEDIENCY OF THE USE OF MODIFIED AMINO RESINS
IN FUR PRODUCTION**

*Островская А. В., Латфуллин И. И., Щелокова В. С., Шагивалиева Р. Р.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Ostrovskaya A. V., Latfullin I. I., Shchelokova V. S., Shagivalieva R. R.
Kazan National Research Technological University, Kazan
e-mail: alla.ru1941@mail.ru, lilatfullin@gmail.com*

Аннотация

В статье показана возможность применения модифицированного смесью спиртов карбамидоформальдегидного олигомера в производстве шубной овчины. Установлено, что синтезированные олигомер позволяет структурировать кожевую ткань, снизить его разнотолщинность при сохранении гигиенических показателей.

Ключевые слова: модифицированная карбамидоформальдегидная смола, наполнение, меховое производство.

Abstract

The article shows the possibility of using a urea-formaldehyde oligomer modified with a mixture of alcohols in the production of fur sheepskin. Synthesized oligomer allows to structure the skin tissue of fur sheepskin, reduce its thickness difference while maintaining hygiene indicators.

Keywords: modified urea formaldehyde resin, filling, fur production

Аминосмолы известны и сравнительно широко используются в различных отраслях промышленности, например, таких как деревообрабатывающая, текстильная, бумажная, металлургическая [1].

Аминосмолы условно можно разделить на модифицированные и немодифицированные. Немодифицированные смолы получают из аминоксодержащего органического соединения и формальдегида. Модификацию аминосмол осуществляют различными органическими соединениями, в том числе и спиртами.

В кожевенно-меховом производстве нашли применение в качестве додубливающих и наполняющих реагентов как немодифицированные, так и модифицированные аминоксодержащие смолы [1].

Наряду с рядом положительных свойств немодифицированные аминосмолы имеют и недостатки, ограничивающие их практическое применение. Полуфабрикат, наполненный такими аминосмолами, со временем приобретает хрупкость за счет продолжающейся конденсации и поликонденсации с участием свободных метилольных групп. В тоже время свободные метилольные группы придают коллагену повышенную гидрофильность. Блокирование свободных метилольных групп спиртами не только снижает влагоемкость и хрупкость по-

луфабриката, но и предотвращает выделение свободного формальдегида в процессе носки и хранения изделий.

В работах авторов [2,3] установлена возможность применения модифицированных аминсмола в кожевенном производстве.

Целью данной работы является исследование возможности применения карбамидоформальдегидной смолы, модифицированной смесью этилового и изопропилового спиртов (КФС-ИПС-ЭС) в производстве шубной овчины из нестандартного сырья.

Нестандартная шубная овчина имеет подрезы и глубокие полосы от механических повреждений. Кожевая ткань ее неравномерна по толщине, имеются проплешины. Наличие волосяного покрова у мехового сырья в отличие от кожевенного могло послужить дополнительным препятствием для диффузии растворов смолы олигомерного характера в толщу дермы кожной ткани нестандартной шубной овчины.

Для получения смолы (КФС-ИПС-ЭС) использовали в качестве исходных реагентов карбамид, формалин, изопропиловый и этиловый спирты.

Синтезированная смола представляет собой олигомер, молекулярная масса которого находится в пределах 1400-1700 масс. единиц. Методика получения смолы подобного типа описана в работе [4].

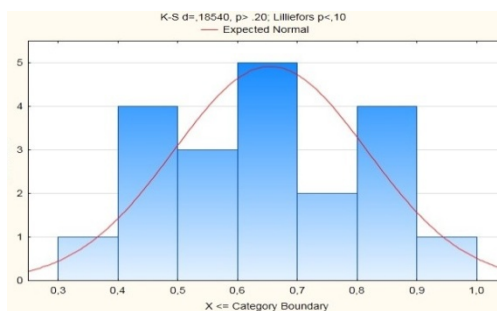
Для наполнения образцов шкуры нестандартной шубной овчины использовался 2% раствор смолы КФС-ИПС-ЭС в смеси растворителей диметилсульфоксид и вода в соотношении 30:70.

Обработку образцов нестандартной шубной овчины проводили по типовой методике, включая стадию дублирования. Стадия додубливания заменена наполнением синтезированной карбамидоформальдегидной смолой. Процесс наполнения вели во встряхивателе LOIPLS-110 при температуре 50°C и продолжительности 3 часа.

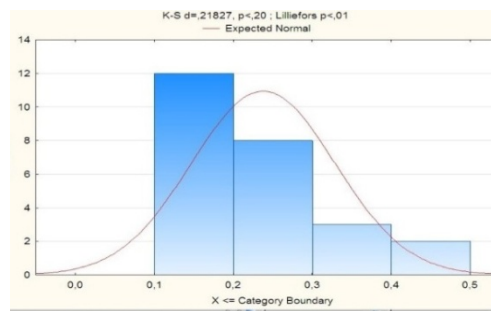
Температура сваривания наполненного образца составляла 90-92°C, что позволяло последующее крашение кислотными красителями проводить без дополнительного воздействия хромовым дубителем, то есть, без додубливания.

Гидрофильно-гидрофобные, а также гигиенические характеристики наполненных образцов шубной овчины свидетельствуют о сохранении и даже некотором усилении их. Так, время впитывания капли воды возросло в 1,5-1,7 раза. Паропроницаемость исследуемых образцов практически не изменилась.

Известно [1], что аминсмола способны выравнивать толщину полуфабриката по площади. Исследование выравнивающей способности смолы КФС-ИПС-ЭС проводилось с помощью программы STATISTICA. Как следует из рис.1 разнотолщинность наполненного образца заметно снижается по сравнению с контрольным образцом.



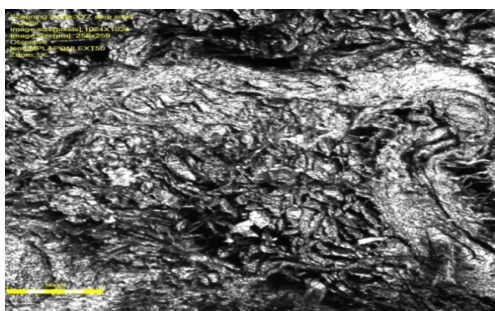
а)



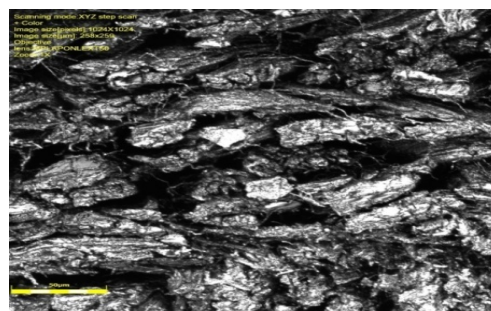
б)

Рисунок 1 – Гистограмма распределения толщин шкуршубной овчины: а) контрольный образец до наполнения; б) опытный образец после наполнения

На рисунке 2 представлены изображения наполненных и контрольных образцов шубной овчины, полученных с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа Olympus OLSLEXT 4000. Если в контрольных образцах наряду с плотным переплетением волокон наблюдаются участки с хаотичным распределением их, то в опытных образцах структура более упорядочена.



а)



б)

Рисунок 2 – КЛСМ изображения шкуршубной овчины: а) контрольный образец до наполнения; б) опытный образец после наполнения

Таким образом, вопреки опасениям волосяной покров образцов шубной овчины нестандартной не явился заметным препятствием для проникновения и распределения в толще дермы 2% раствора олигомера карбамидоформальдегидной смолы, модифицированной смесью изопропилового и этилового спиртов.

Список использованных источников

1. Вирпша З., Бжезинский Я. Аминопласты / З. Вирпша, Я.Бжезинский. – М.: Химия, 1973 – 344 с.
2. Страхов И.П. Химия и технология кожи и меха. Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп./ И.П. Страхов, И.С. Шестаков, Д.А. Куциди и др. – М.: Легпромбытиздат, 1985 – 496 с .

3. Островская А.В., Латфуллин И.И., Абдуллин И.Ш., Якупов И.Р., Зени-това Л.А. Вестник КНИТУ, №12, Т.17, 2014, с. 54-56

4. Островская А.В., Латфуллин И.И., Щелокова В.С. Материалы международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности». ИННОВАЦИИ 2018, сборник материалов Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им.А.Н.Косыгина», , 2018, с.215-218

УДК 677.494.675

ИНФРАКРАСНАЯ СПЕКТРОМЕТРИЯ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕРАВНОВЕСНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ

INFRARED SPECTROMETRY OF POLYAMIDE FIBERS AFTER MODIFICATION OF THE NON-EQUILIBRIUM LOW-TEMPERATURE PLASMA

Тимошина Ю. А., Вознесенский Э. Ф.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Timoshina Y. A., Voznesensky E. F.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: ybuki@mail.ru

Аннотация

Проведены исследования образцов полиамидных волокон до и после их плазменной модификации в среде аргона и аргон/пропан-бутана методом инфракрасной спектроскопии.

Ключевые слова: полиамидное волокно, инфракрасная спектроскопия, плазменная модификация.

Abstract

The samples of polyamide fibers were studied before and after their plasma modification in argon and argon / propane-butane by infrared spectrometry.

Keywords: polyamide fiber, infrared spectrometry, plasma modification.

Плазменная модификация является перспективным методом регулирования поверхностных, физических и физико-механических свойств синтетических волокнистых материалов. Обработка полиамидных (ПА) волокон технического назначения проводилась при изменении входных параметров плазменной установки в следующих пределах: подаваемая мощность (W_p) от 0,7 до 1,5 кВт, время обработки (t) – от 60 до 600 с, давление в рабочей камере составляет 30 Па, расход плазмообразующего газа – 0,04 г/с. В качестве плазмообразующего газа использовались аргон, а также смесь газов аргон и пропан-бутан в соотношении 70:30%, соответственно.

Для установления механизма воздействия неравновесной низкотемпературной плазмы на образцы ПА волокон проведены исследования образцов до и после их плазменной модификации методом ИК-Фурье-спектроскопии. Для получения ИК-спектров образцов использован ИК-Фурье-спектрометр Frontier (PerkinElmer) с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения, с алмазным кристаллом в режиме съемки: в области $4500-600\text{ см}^{-1}$, разрешение 4 см^{-1} , количество накоплений 9.

На рисунке 2.11 представлены ИК-спектры исследуемых образцов ПА волокон до и после их плазменной модификации в различных плазмообразующих средах.

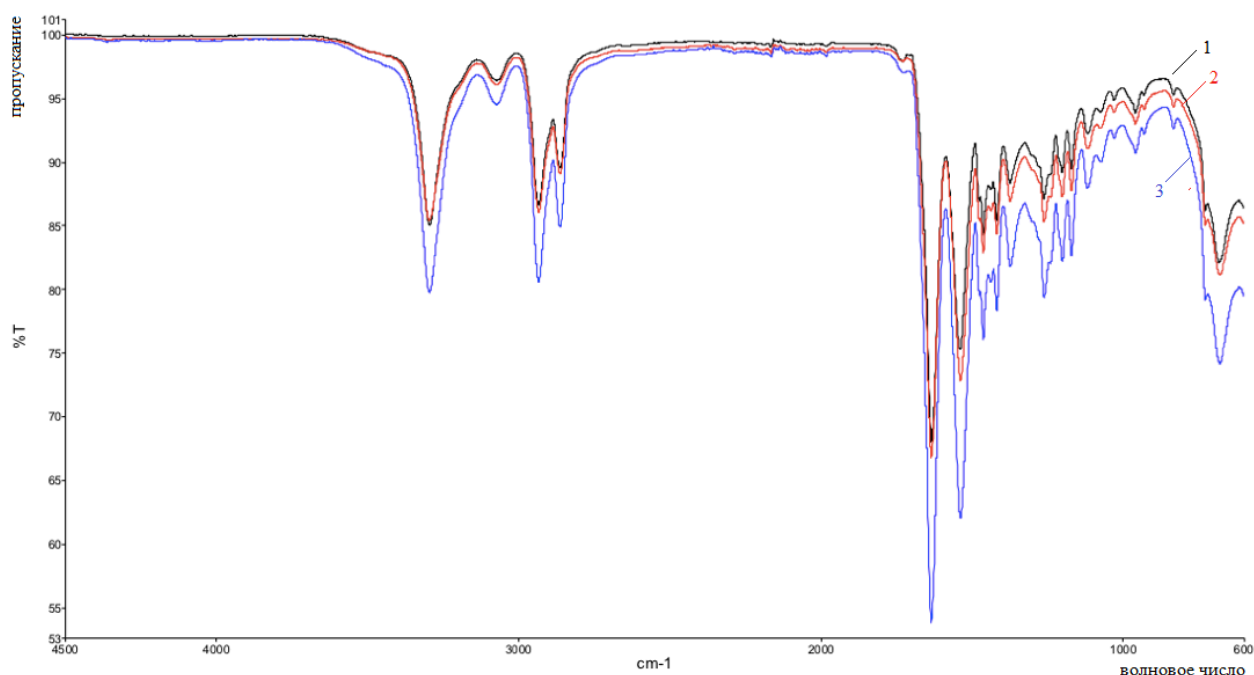


Рисунок 1 – ИК-спектры образцов ПА волокон: 1 – исходный образец; 2 – образец, модифицированный в плазме аргона; 3 – образец, модифицированный в плазме аргон/пропан-бутана (70/30%)

Полученные ИК-спектры по положению пиков идентичны друг другу и характеризуются полосами поглощения в интервале $5000-650\text{ см}^{-1}$, отвечающими пептидной связи. Полосы поглощения, характеризующиеся волновым числом 3050 см^{-1} , связаны с деформационными колебаниями связи N-H вторичного амида, полоса 1650 см^{-1} характеризует деформационные колебания карбонильной группы, полоса 1550 см^{-1} – деформационные колебания связи N-H. В диапазоне $1500-1200\text{ см}^{-1}$ для образца, модифицированного в аргон/пропан-бутане, по сравнению с исходным образцом наблюдается смещение максимумов поглощения в сторону низких частот и увеличение асимметрии пиков со стороны длинноволнового крыла. На форму полос регулярности, смещение максимумов и увеличение асимметрии пиков влияют внутренние границы между надмолекулярными образованиями в поверхностных слоях полимера [2]. Полученные результаты могут свидетельствовать о происходящей деформации и увеличе-

нию концентрации возбужденных химических связей в поверхностных слоях образца [3], модифицированного в среде аргон/пропан-бутана. Кроме того, полученные ИК-спектры исследуемых образцов содержат линии поглощения, интенсивность которых изменяется в зависимости от кристалличности полимера. Полосы в области волновых чисел $1300-900\text{ см}^{-1}$ на образцах полимерных волокон принято относить к линиям, обусловленным областями регулярности полимера, также их иногда называют полосами кристалличности. Отличие в данной области ширины и интенсивности пиков модифицированного образца, обработанного в плазмообразующей среде аргон/пропан-бутана от исходного образца, говорит о некотором увеличении степени кристалличности[3].

Список использованных источников

1. Тимошина Ю.А. Модификация полиамидных волокон плазмой высокочастотного емкостного разряда пониженного давления / Ю.А. Тимошина, Э.Ф. Вознесенский // Инновационные материалы и технологии: материалы докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых. – Минск: БГТУ, 2019. – С. 450-452.
2. Веттегрень, В.И. Механика полимеров / В.И. Веттегрень, А.Я. Башкарев, А.А. Лебедев. – М., 1990. – 978 с.
3. Веттегрень, В.И. Тепловые и флуктуационные деформации химических связей в поверхностных и граничных слоях полимеров / В.И. Веттегрень, И.И. Новак, В.Б. Кулик // Физика твердого тела. – 2015. – Т. 47, вып. 5. – С. 893-898.

УДК 677.076

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УКРЫВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

STUDY OF THE INFLUENCE OF UV RADIATION ON THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF COVERING MATERIALS

Михеева А. Р., Бугаева А. И., Сухова А. А., Илюшина С. В.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань

Mikheeva A. R., Bugaeva A. I., Sukhova A. A., Ilyushina S. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan

e-mail: gfertop-0499-w@mail.ru

Аннотация

Укрывные нетканые материалы активно применяются в различных областях сельского хозяйства, и постоянно подвержены воздействию различных факторов. В работе проведено исследование стойкости укрывных нетканых материалов к воздействию ультрафиолетового излучения.

Ключевые слова: укрывной нетканый материал, ультрафиолетовое излучение, разрывная нагрузка

Abstract

Covering nonwoven materials are actively used in various fields of agriculture, and are constantly exposed to various factors. The study considered of the resistance of covering nonwoven materials to ultraviolet radiation.

Keywords: covering nonwoven materials, ultraviolet radiation, breaking load.

Выбор укрывных нетканых материалов (УНМ) зависит от способности защищать растения от различных воздействий. Для приобретения укрывных полотен необходимо понимать какой материал соответствует тому или иному растению[1]. Самый тонкий материал имеет плотность 15 – 30 г/м² и используется весной для защиты растения от заморозков и нашествия птиц. Легкость этого материала позволяет урывать растения без использования каркаса, не повреждая саженцы. Укрывной материал с плотность от 30 – 42 г/м² применяется для защиты растений в весенний период. С наибольшей плотностью 60 г/м² материал используется при строительстве круглогодичных теплиц и можно использовать зимой при морозах до минус 10 °С.

Укрывные материалы, эксплуатируемые в естественных климатических условиях, подвергаются воздействию светопогоды – действию на материал нескольких факторов: солнечного излучения, кислорода и влаги из воздуха при определенных температурных показателях окружающей среды и пр. Фотохимическая деструкция приводит к изменению механических свойств материала, а именно: снижению прочности на разрыв, удлинению, стойкости к истиранию, уменьшению выносливости к многократным растяжениям, изгибам и др.[2].

Все виды ультрафиолетового (УФ) излучения могут вызывать фотохимический эффект в структуре полимерных материалов, который может как приносить пользу, так и приводить к разрушению материала.

Целью данной работы являлось исследование изменения прочности УНМ после воздействия УФ. В работе было выбрано четыре вида укрывных нетканых материалов: «Агротекс'Сад» 60-80 черного цвета, «Агротекс'Сад», красно-желтого цвета, «Удача 17» белого цвета (производство ООО «Гекса», Россия); и материал «Greenart» белого цвета (КНР, Нинбо).

Определение стойкости УНМ к воздействию УФ-излучения проводилось в соответствии с ГОСТ 12.4.126-83 [3]. Значения разрывной нагрузки материалов представлены на рисунке 1.

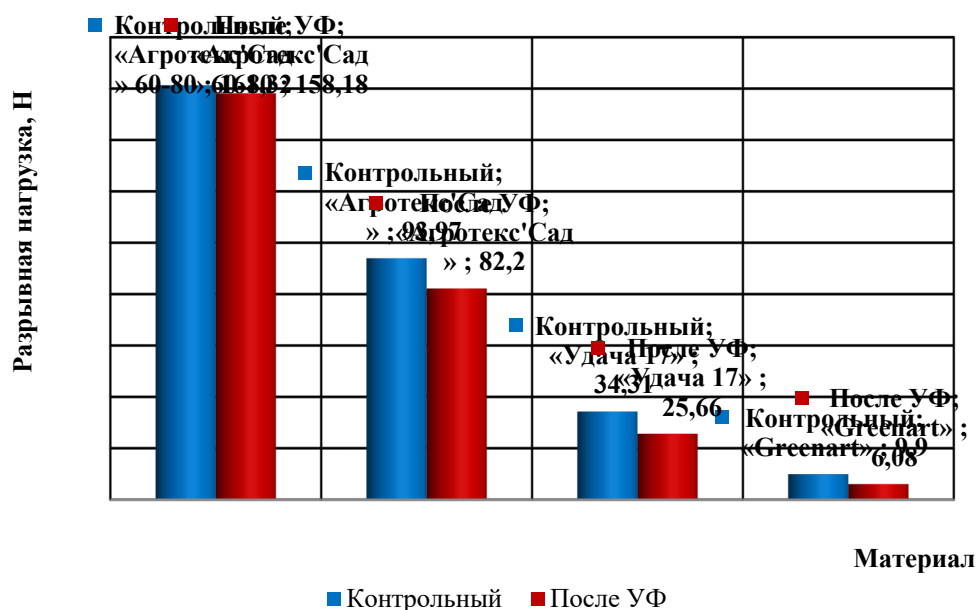


Рисунок 1 – Значения разрывной нагрузки УНМ

Далее оценивался коэффициент стойкости (табл. 1) укрывных нетканых материалов к воздействию УФ-излучения, который определяется как отношение средней разрывной нагрузки контрольного образца к средней разрывной нагрузке облученного образца.

Таблица 1 – Значения коэффициента стойкости УНМ к УФ излучению

УНМ	«Агротекс'Сад» 60-80	«Агротекс'Сад»	«Удача 17»	«Greenart»
Коэффициент стойкости, %	98,0	87,5	74,7	61,5

На основе полученных данных можно сделать вывод, что существенное снижение значения разрывной нагрузки произошло у материала «Greenart», а наиболее стойким материалом к воздействию УФ-излучения оказался укрывной нетканый материал «Агротекс'Сад» 60-80. Вероятно, это связано с наличием светостабилизатора в структуре волокнообразующего полимера.

Применение укрывных нетканых материалов помогает контролировать среду для производства сельскохозяйственных культур, устранять колебания климата, изменения погоды и создавать оптимальные условия для роста растений.

Список использованных источников

1. Ермолаева Э.В. Ассортимент и области применения укрывных текстильных материалов /Э.В. Ермолаева, С.В. Илюшина, А.Е. Харчевникова, В.Н. Харитонова // Новые технологии и материалы легкой промышленности: XIV

Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых : сборник статей; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань Изд-во КНИТУ, 2018. - С. 205-208

2. Михеева А.Р. Исследование стойкости укрывных нетканых материалов к светопогоде / А.Р. Михеева, А.И. Бугаева, С.В. Илюшина // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК–2019): сб. материалов всероссийской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2019.– Часть 2. – С. 14-16

3. ГОСТ 12.4.126-83 Метод определения стойкости к УФ-излучению. Введ. 01.07.1984. М. Изд. 02.09.2003. – 89 с.

УДК 687.023:678.7

ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОВЕСНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ НА ПРОЧНОСТЬ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОРИСТЫМ МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ

INFLUENCE OF NONEQUILIBRIUM LOW-TEMPERATURE PLASMA ON THE STRENGTH OF TEXTILE MATERIALS WITH POROUS MEMBRANE COATING

Шаехов М. Ф., Ибрагимов Р. Г., Вишневецкий В. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Shaekhov M. F., Vishnevsky V. V.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: vishnevskiyw@gmail.com

Аннотация

В работе изучена возможность использования плазменной модификации для повышения прочности текстильных материалов с пористым мембранным покрытием. Исследование разрывной нагрузки и удлинения при разрыве показало, что обработка в неравновесной низкотемпературной плазме приводит к повышению данных показателей до 16%.

Ключевые слова: неравновесная низкотемпературная плазма, модификация, текстильные материалы, мембранное покрытие разрывная нагрузка, удлинение при разрыве, прочность.

Abstract

The possibility of using a plasma modification to increase the strength of textile materials with a porous membrane coating was studied. The study of the breaking load and elongation at break showed that treatment in a nonequilibrium low-temperature plasma leads to an increase in these indicators to 16%.

Keywords: nonequilibrium low-temperature plasma, modification, textile materials, membrane coating breaking load, elongation at break, strength.

Стремление современного общества к потреблению инновационных товаров является толчком для текстильной и швейной промышленности в вопросе усовершенствования и развития производства функциональных материалов. На сегодняшний день, материалы с мембранным покрытием демонстрируют высокий рост объемов потребления в связи с развитием доступных технологий производства данных тканей.

Для российских производителей функциональных материалов мембранная технология остается достаточно новым направлением [1]. В целях повышения конкурентоспособности отечественных материалов с мембранным покрытием и для удовлетворения растущего спроса потребителей, актуальна модификация производимых текстильных материалов с мембранным покрытием для придания им улучшенного комплекса свойств.

В России при производстве повседневной одежды, а также одежды для активного отдыха востребованы ткани с пористым мембранным покрытием. Это обусловлено, прежде всего, с популярностью данных материалов и их многофункциональностью. Вместе с тем, известно, что основным недостатком текстильных материалов с пористым мембранным покрытием является низкая прочность пористого слоя.

Таким образом, существует необходимость направленного изменения свойств текстильных материалов с пористым мембранным покрытием. Задача модификации текстильных материалов с пористым мембранным покрытием, сводится к приданию материалам высокой эксплуатационной устойчивости.

Анализ современных технологий, используемых в текстильной промышленности, показал, что модификация тканей неравновесной низкотемпературной плазмой (ННТП) широко используется не только для научных исследований, но и для решения конкретных производственных и технологических задач [2-5]. Плазменная модификация является универсальным способом регулирования свойств материалов, при этом она не ухудшает их защитных характеристик. Целью данного исследования являлась модификация текстильных материалов с пористым мембранным покрытием в ННТП для повышения их физических, механических и эксплуатационных свойств.

В качестве объекта исследования выбрана ткань компании ОАО «Чайковский текстиль»: двухслойная полиэфирная ткань арт. 80021 саржевого переплетения с полиуретановым (ПУ) пористым мембранным покрытием, которое нанесено на изнаночную сторону, «Климат 2» [6].

Эксперименты выполнялись на промышленной плазменной ВЧЕ установке, общий вид которой представлен на рисунке 1.

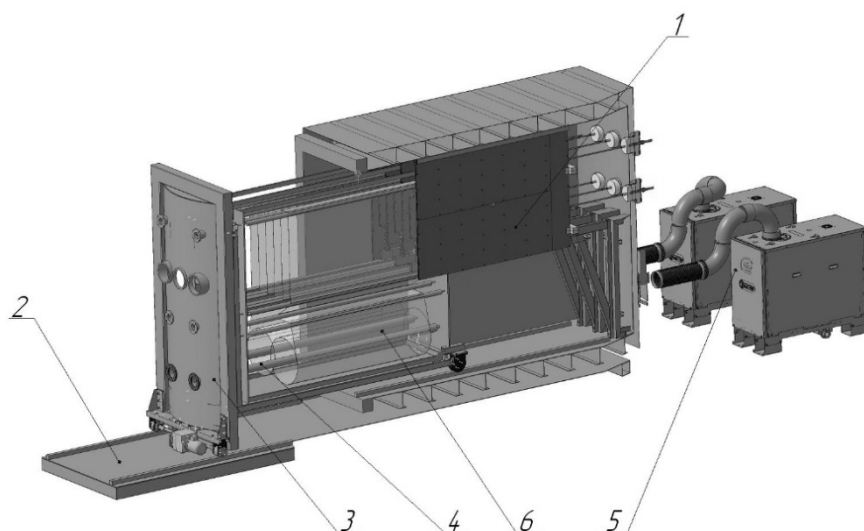


Рисунок 1 - Общий вид промышленной рулонной ВЧЕ плазменной установки: 1 – вакуумная камера с внутренней оснасткой; 2 – рамное основание; 3 – откатная дверь; 4 – машина для перемотки тканей; 5 – откачная система; 6 – материал с мембранным покрытием

Промышленная установка «ВАТТ 4000 ПТ ПЛАЗМА» состоит из следующих основных частей: вакуумная камера с внутренней оснасткой (1), размещенная на едином рамном основании (2), откатная дверь с тележкой (3) на которой базируется машина для перемотки тканей (4), системы вакуумной откачки (5), системы охлаждения на базе ВМТ-20, высокочастотный генератор (ВЧ генератор), пульт управления. Камера прямоугольной формы (2) изготовлена из углеродистой стали, и является сварной. Стенки камеры имеют ребра жесткости (1). Корпус камеры скрыт декоративными панелями (2). Более подробное описание данной установки представлено в работе [7].

Параметры плазменной обработки: мощность (W_p) 1000-1500 Вт, рабочее давление газа (P) 20-23 Па, продолжительность обработки (t) 5-10 мин, расход газа (G) 0,2-1 г/с. В качестве плазмообразующего газа используется смесь газов аргона с пропаном-бутаном соотношении 70% и 30%.

Для оценки изменения прочностных характеристик текстильных материалов с пористым мембранным покрытием после модификации в ННТП, были проведены следующие исследования: определение разрывной нагрузки и относительного удлинения при разрыве по ГОСТ 14236-81 на универсальной испытательной машине Shimadzu AGS-5kNX (Япония) [8].

Результаты изменения прочности и относительного удлинения исследуемых материалов до и после их модификации в ННТП представлены на рисунке 2 и в таблице 1.

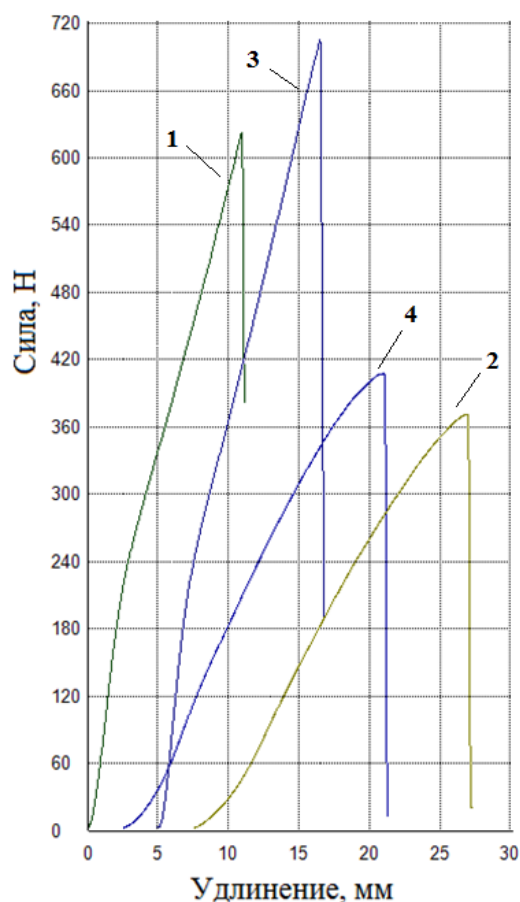


Рисунок 2 - Кривые разрушения материала арт. 80021 с покрытием Климат 2: исходного образца: 1- по основе, 2- по утку; модифицированного образца: 3- по основе, 4- по утку ($W_p = 1500$ Вт, $P = 22$ Па, $t = 6$ мин, $G = 0,27$ г/с, аргон-пропан-бутан (70/30))

Таблица 1 – Значения показателей эксплуатационных свойств текстильных материалов с мембранным покрытием до и после двухстадийной обработки в ВЧЕ-плазме пониженного давления в режиме $W_p = 1500$ Вт, $P = 22$ Па, $t = 6$ мин, $G = 0,27$ г/с, аргон-пропан-бутан (70/30)

Материал	Образец	Разрывная нагрузка, Н	Удлинение при разрыве, мм
арт. 80021 с покрытием Климат 2	Исходный	623,2	27,3
		371,3	46,3
	Модифицированный	715,1	31,7
		421,4	52,5

Экспериментально полученные значения (таблица 1) прочности на разрыв текстильного материала с пористым мембранным покрытием свидетельствуют о том, что после модификации в ННТП, прочность ткани арт. 80021 с покрытием Климат 2 увеличивается на 14,7 % по основе и на 13,5 % по утку. Удлинение

при разрыве увеличивается по основе на 16,1% и по утку увеличивается на 13,4%.

Таким образом, можно предположить, что в связи с тем, что материал с пористым мембранным покрытием, состоящий из полиэстера по своей природе термопластичен, т.е. после нагревания до температуры плавления и дальнейшего охлаждения не сохраняет первоначальные свойства. При продолжительной плазменной обработке происходит, вероятно, локальный разогрев поверхности волокон, что ведет к частичному переходу в вязко-текучее состояние – плавлению, а при завершении плазменной обработки (т.е. охлаждении образца) происходит стеклование оплавленных участков. Вероятно, это является одной из причин увеличения прочности исследуемого материала.

В результате изучения влияния ННТП на материалы с пористым мембранным покрытием были получены основные результаты экспериментального исследования, в ходе которых было выявлено, что плазменная модификация позволяет получать материал с улучшенной прочностью.

Список использованных источников

1. Абдуллин, И.Ш. Ткани с мембранным покрытием / И.Ш. Абдуллин, Р.Г. Ибрагимов, О.В. Зайцева, В.В. Вишневский, Н.В. Осипов // Дизайн. Материалы. Технология. – 2014. – №5 (35). –С. 25–29.

2. Абдуллин, И.Ш. Современные ткани с мембранным покрытием / И.Ш. Абдуллин, Р.Г. Ибрагимов, О.В. Зайцева, В.В. Вишневский, Н.В. Осипов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –Т. 17. – №12. –С. 37–41.

3. Абдуллин, И.Ш. Технология каландрования полимеров для изготовления тканей с мембранным покрытием / И.Ш. Абдуллин, Р.Г. Ибрагимов, О.В. Зайцева, В.В. Вишневский, Н.В. Осипов, Ю.В. Шараев // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –Т. 17. – №13. –С. 102–109.

4. Вишневская, О.В. Современные методы нанесения покрытия на текстиль / О.В. Вишневская // Вестник технологического университета. – 2016. –Т. 19. – №18. – С. 69–72.4. Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Зайцева О.В., Вишневский В.В., Осипов Н.В. Гидрофобизация поверхности материалов с мембранным покрытием с помощью плазменной обработки / Вестник Казанского технологического университета. 2014. №19. С 47-49.

5. Абдуллин, И.Ш. Гидрофобизация поверхности материалов с мембранным покрытием с помощью плазменной обработки / И.Ш. Абдуллин, Р.Г. Ибрагимов, О.В. Зайцева, В.В. Вишневский, Н.В. Осипов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –Т. 17. – №19. –С. 47–49.

6. Ассортимент тканей с покрытиями ОАО «Чайковский текстиль» тканей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.textile.ru/production/cover>

7. Тимошина, Ю.А. Разработка трикотажных и нетканых волокнистых материалов с антибактериальными свойствами: дис... канд. техн. наук. Казан. гос. технолог. университет, Казань, 2014. – 179 с.

8. Абдуллин, И.Ш. Регулирование эксплуатационных свойств тканей с мембранным покрытием / И.Ш. Абдуллин, Е.С. Нефедьев, Р.Г. Ибрагимов, О.В. Вишневская (О.В. Зайцева), В.В. Вишневский, Н.В. Осипов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –Т. 17. – №12. –С. 34–36.

УДК 66.081

ОЧИСТКА СТОКОВ КОЖЕВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ХРОМ

WASTEWATERTREATMENTFORTANNERIESCONTAININGCHROMIUM

Осипов Н. В., Шаехов М. Ф., Ибрагимов Р. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Osipov N. V, Shaekhov M. F., Ibragimov R. G.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: osipovnikita.v@gmail.com

Аннотация

В статье представлен обзор результатов по восстановлению полиамидных мембран при помощи неравновесной низкотемпературной плазмой, после очистки сточных вод кожевенных предприятий. Плазменная обработка позволила восстановить производительность и селективность ПА мембран.

Ключевые слова: сточные воды кожевенного предприятия, очистка сточных вод, мембраны, восстановление свойств мембран, производительность, селективность, неравновесная низкотемпературная плазма.

Abstract

The article provides an overview of the results of the restoration of polyamide membranes using low-temperature plasma after wastewater treatment of tanneries. Plasma treatment allowed to restore the performance and selectivity of PA membranes.

Keywords: tannery wastewater, wastewater treatment, membranes, restoration of membrane properties, productivity, selectivity, low-temperature plasma.

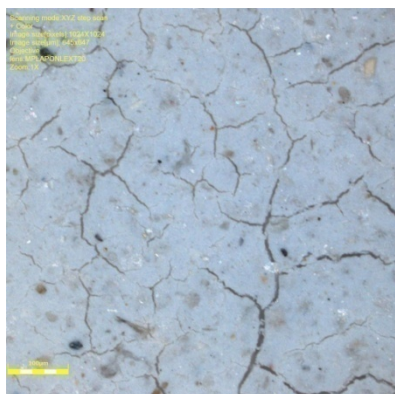
Сточные воды кожевенного производства представляют собой сложные гетерогенные многокомпонентные системы, относящиеся к группе высококонцентрированных и токсичных. Сточные воды имеют высокую концентрацию и большое количество ингредиентов различной природы: кусочки мездры, сырья и полуфабрикатов, шерсть, сгустки крови, грязь, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), консервирующие вещества, сульфиды, растворенные белки, жиры, соли хрома, алюминия, титана и др.

Одними из самых опасных веществ в стоках кожевенного производства является шестивалентный хром и окислительные красители, которые и придают окраску стокам. Концентрация этих веществ полностью зависит от процесса

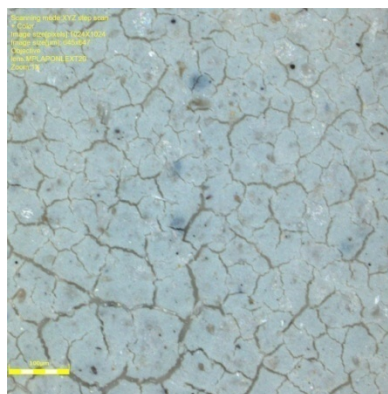
переработки. Так при производстве шубной овчины присутствуют красители, но отсутствует хром, а при обработки накрашенного меха отсутствуют оба. При подготовке сырья используют как щелочные, так и кислотные реагенты, ПАВы и др.

Для очистки сточных вод на предприятиях кожевенной промышленности используются различные методы, в частности: биологические, окислительные, мембранные, коагуляция, адсорбция. Однако каждый из этих способов имеет свои собственные ограничения. Так, например, для эффективной адсорбции органических веществ, в том числе красителей, требуется довольно длительное время. В свою очередь, при мембранной очистке воды со временем снижается степень задержания загрязняющих веществ, а также падает производительность из-за загрязнения поверхности и порового пространства мембраны.

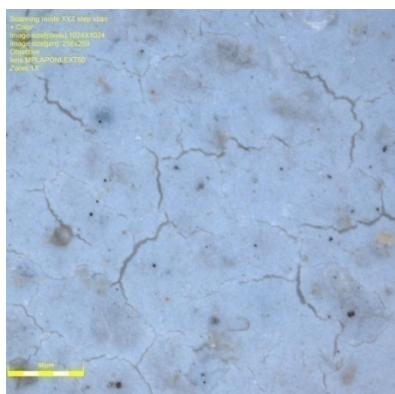
Химические и физические методы очистки воды могут работать только при определенных условиях, что не характерно для мембранных технологий. Полиамидные мембраны способны функционировать при различной среде раствора (рН 1-13).



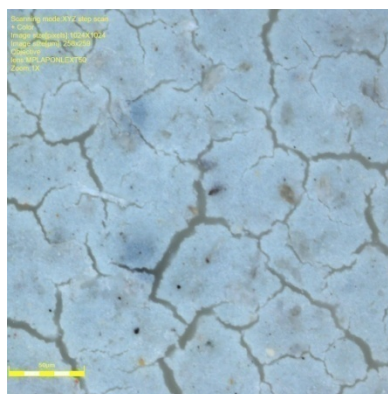
а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 - КЛСМ - изображения поверхности мембран: а, в – мембраны, пролитые сточной водой процесса дубления; б, г - мембраны восстановленные плазмой. Верхние фотографии при увеличении x20, нижние x50

Для локальной очистки сточных вод на предприятиях легкой промышленности представляется перспективным использование компактных баромембранных аппаратов в сочетании с другими физико-химическими способами для обеспечения необходимой степени очистки при наименьших эксплуатационных затратах. В частности, проводятся исследования по совместному использованию адсорбции с нанофильтрацией или ультрафильтрацией.

В ходе исследований произвели частичную очистку сточной воды кожевенного предприятия после процесса дубления. Изначально стоки очищали механически, пропуская через сито диаметром отверстий 1 мм. На нем оседали грубые загрязнения такие как: волосы, обрезки кожи, мездра и др. Далее сточную воду проливали через сорбент, для удаления более мелких растворенных частиц.

В последующем провели очистку сточной воды через ПА плоские мембраны. В ходе эксперимента на всех стадиях контролировалась селективность, производительность и химический состав сточной воды.

Заключительным этапом являлось восстановление свойств загрязненных мембран в неравновесной низкотемпературной плазме (ННТП), с целью восстановления их производительности и селективности.

Анализ мембран после воздействия ННТП показал, что:

1. Производительность мембран восстанавливается примерно на 90%, но только на первые 100 мл, при проливании большего объема воды, производительность резко падает.

2. Селективность чистых мембран по всем элементам не опустилась ниже 30%. При этом произошло снижение селективности у восстановленных мембран по сравнению с чистыми мембранами.

3. Изображения КЛСМ подтвердили очищение поверхности восстановленных мембран, но очистка произошла не полностью из-за слишком большого загрязнения на поверхности мембраны.

Из анализа экспериментов было решено, что очистка сточных вод механически, сорбентами и последующей очистки мембранами не эффективно и требует дополнительных промежуточных этапов. Кроме этого, необходимо использовать мембранные блоки с целью увеличения степени очистки.

Список использованных источников

1. Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Зайцева О.В. Плазменная регенерация полимерных мембран для очистки сточных вод // Перспективное развитие науки, техники и технологий. Курск, 2013. С. 22-26.

2. Федоровская Т.Г., Чурбанова И.Н., Кудряшова И. Н. Предварительная очистка сточных вод кожевенных заводов // Кожевенно-обувная промышленность. 1984. №11. С. 9–14

3. Яковлев С.В., Ласков Ю. М. Очистка сточных вод легкой промышленности // Литературы по строительству. 1972. 361 с.

4. Исследование природы загрязнения полимерных мембран после очистки сточных вод мехового производства / И. Ш. Абдуллин, Р. Г. Ибрагимов, О. В. Вишневецкая, В. В. Вишневецкий, Н. В. Осипов // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №18. С. 155–160.

5. Гуторова Н.В. Оценка и моделирование экологической обстановки на предприятиях легкой промышленности: Дис. ... канд. техн. наук: 05.19.05: М., 2011. 170 с.

УДК 677

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

FUNDAMENTALS OF OBTAINING NANOSTRUCTURED COATINGS BY MAGNETRON SPUTTERING

Сержантова С. Д., Хубатхузин А. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Serzhantova S. D., Hubathuzin A. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: serzhantova.s@mail.ru

Аннотация

Проведены исследования свойств тонких пленок в процессе нанесения покрытий на экспериментальном стенде с магнетронной распылительной системой. Исследования покрытия проводились с помощью конфокального микроскопа с полученными изображениями и профилометра, на котором определялись параметры шероховатости поверхности. На основании полученных данных определены свойства полученного покрытия. Результаты проведенной работы позволяют выявить преимущества и недостатки магнетронного распыления.

Ключевые слова: нанопокрывание, структура титанового покрытия, титан, желатиновая пленка, тлеющий разряд, пониженное давление, метод магнетронного распыления.

Abstract

The properties of thin films were studied in the process of coating on an experimental bench with a magnetron sputtering system. Coating studies were carried out using a confocal microscope with the obtained images and a profilometer, on which the surface roughness parameters were determined. Based on the data obtained, the properties of the resulting coating are determined. The results of this work reveal the advantages and disadvantages of magnetron sputtering.

Keywords: nanocoating, titanium coating structure, titanium, gelatin film, glow discharge, reduced pressure, magnetron sputtering method.

Получение покрытий с модифицированной наноструктурой в настоящее время является актуальной и востребованной задачей современного материало-

ведения. Такие покрытия обладают улучшенными эксплуатационными свойствами, такими как работоспособность, механическая прочность, износостойкость, долговечность и т.д.[1]

Покрытие представляет собой относительно тонкий поверхностный слой, нанесенный на объект. На рисунке 1 представлена желатиновая пленка с титановым покрытием.



Рисунок 1 – Изображение желатиновой пленки с титановым покрытием

В покрытии можно выделить следующие структурные элементы, представленные на рисунке 2: 1 - граница между покрытием и подложкой, 2- граница между слоями, 3- граница (контактная поверхность) между частицами в слое. Граница раздела между покрытием и основой 1 определяет прочность сцепления или прочность соединения между ними. Свойства самого покрытия обуславливаются прочностью сцепления частиц в нем 3.

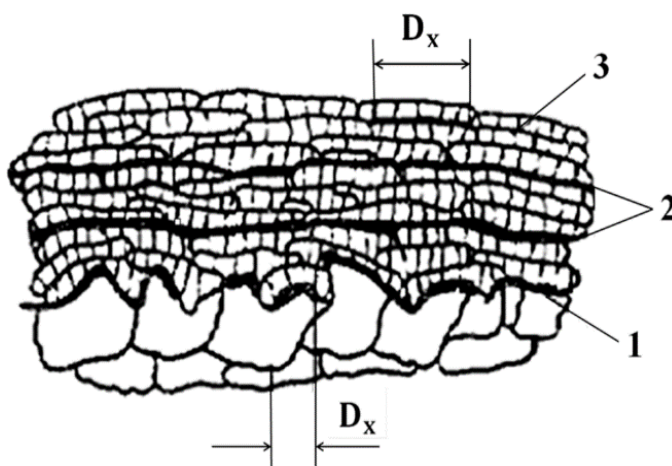


Рисунок 2 – Схема структуры покрытия. 1- граница между покрытием и подложкой, 2- граница между слоями, 3- граница (контактная поверхность) между частицами в слое, D_x - диаметр участка поверхности контакта, на котором произошло приваривание частиц.

Существует много методов получения покрытий. Например, химическое осаждение из растворов, вакуумная технология, магнетронное напыление и т.д. В данной работе применялась вакуумная плазмохимическая технология нанесения металлического покрытия в условиях ионной бомбардировки, которая была реализована на магнетронной установке.[2]

Материалами-подложками являлись желатиновая пленка и ортопедическая кожа. Желатиновая пленка является удобным модельным объектом, близким по свойствам кожи. Выбор материала для напыления в работе обусловлен тем, титан является легким, прочным металлом и обладает биоцидным свойством. Также в титане содержатся вещества, которые уничтожают биологические микроорганизмы и подавляют их развитие. Для металлоконструкций основное свойство биоцидных материалов это защита металла от коррозии. [3]

Перед нанесением покрытия для улучшения адгезионных свойств образцы подвергались обработке на ВЧ-плазменной установке при давлении 26,6 Па в среде газа аргона длительностью 5 минут. Затем производилась металлизация изделий на магнетронной установке, представленной на рисунках 3, 4.

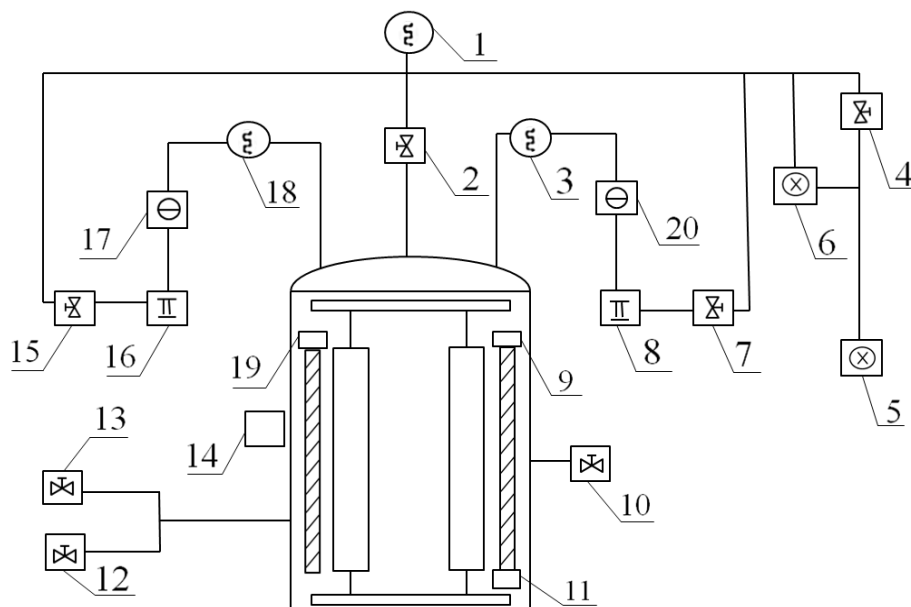


Рисунок 3 – Схема магнетронной установки: 1, 3, 18 – тепловые вакуумметры; 2, 15, 12, 13, 10, 4, 7 – вакуумные пневматические краны; 6 – механический вакуумный насос 1 порядка; 5 – механический вакуумный насос второго порядка; 8, 16 – высоковакуумный диффузионный насос; 9, 19 – магнетроны; 11 – контроль нагрева магнетрона; 14 – нагреватель; 17, 20 – вакуумные затворы.



Рисунок 4 – Изображение магнетронной установки

Эта установка состоит из вакуумной камеры, в которой находятся 2 магнетрона, расположенных на стенках вакуумной камеры напротив друг друга, вакуумных насосов и вакуумной арматуры. Сам магнетрон состоит из расположенной по центру мишени, за которой посередине и по контуру располагаются постоянные магниты. Магнитное поле создаваемое постоянными магнитами удерживает заряженные частицы и соответственно плазму разряда вблизи мишени, что приводит к увеличению плотности заряженных частиц и их столкновений и, как следствие, росту ионного тока на катоде. Таким образом, происходит более интенсивное испарение материала мишени. [4]

Магнетронное распыления основано на 2 процессах: эмиссии электронов из катода и ударной ионизации молекул газа электронами. Положительные ионы, ускоренные катодным падением потенциала, бомбардируют катод вызывая испарение материала мишени с последующим осаждением на поверхности подложки.[5]

Далее на конфокальном микроскопе были получены изображения желатиновой пленки и кожи с титановым покрытием, представленные на рисунке 5.

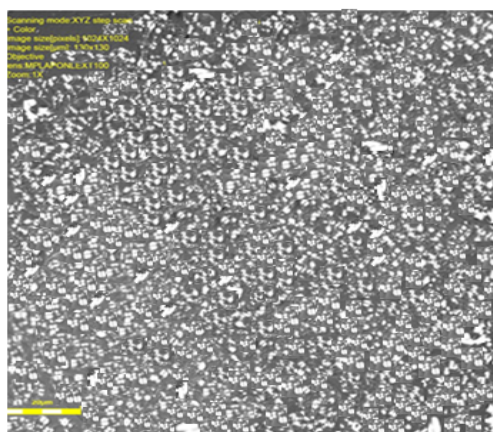


Рисунок 5 - КЛСМ изображение поверхности желатиновой пленки с титановым покрытием при разрешении 2600x

Имея данные изображения, можно сделать вывод о чрезмерной развитости поверхностис покрытием, и предположить отсутствие сплошноститанового покрытия на коже. Также получено, что толщина покрытия зависит от времени напыления. Эта зависимость представлена на рисунке 6.

За общее время напыления 10 минут было получено покрытие толщиной 59 мкм. Оценка толщины покрытия производилось методом взвешивания.

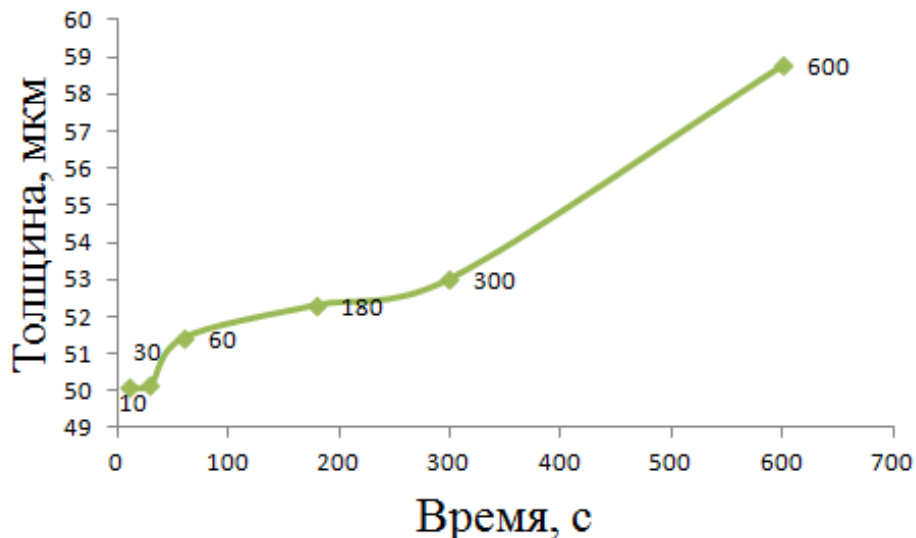


Рисунок 6 - График зависимости толщины покрытия от времени

Также при помощи профилометра TR-200 были определены параметры шероховатости покрытия, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры шероховатости поверхности покрытия.

Контрольные точки	Ra, мкм	Rz, мкм
1	0,897	4,487
2	0,751	4,463
3	0,796	4,388
4	0,759	4,828
5	0,904	5,087
6	0,831	4,800
7	0,809	5,264
8	0,967	5,067
9	0,814	4,619
10	0,852	5,295

В результате проведения исследования наноструктурированной поверхности было получено сплошное титановое покрытие на магнетронной установке толщиной 58,767 мкм за 10 минут всего периода времени. При этом присутствие сплошности покрытия обнаружено на желатиновой пленке. Отсутствие же сплошности на коже обусловлено наличием высокоразвитой поверхности.

Таким образом, на основании полученных результатов можно выделить основные преимущества метода магнетронного распыления. Преимуществами можно назвать простота управления процессом напыления, высокая скорость напыления, увеличение площади попадания атомов на мишень благодаря удержанию их магнитным полем, прочное сцепление покрытия с поверхностью изделия, а также возможность получения однородного и равномерного покрытия. Недостатками данного метода являются сложность оборудования и низкая производительность.

Список использованной литературы

1. Лобанов, М.Л. Защитные покрытия: учеб. пособие / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардолина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских. – Екатеринбург: Изд-во Урал. унта, 2014. – 200 с.
2. Кудинов, В.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование: учебник для вузов / В.В. Кудинов, Г.В. Бобров. – М.: Металлургия, 1992. – 432 с.
3. Абдуллин, И.Ш. Нанодисперсные материалы на основе оксида титана в микробиологической, медицинской и пищевой промышленности / И. Ш. Абдуллин, З. А. Канарская, А. А. Хубатхузин, Д. И. Калашников, Э. Б. Гатина // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 14. – С. 158–165.
4. Никитин, М.М. Магнетронное распыление: эволюция схем напыления и ионизация потоков, взаимодействующих с подложкой / М.М. Никитин // Физика и химия обработки материалов. – 2011. – № 2. – С. 27-36.
5. Хубатхузин, А.А. Формирование наноструктурированных покрытий на поверхности титановых сплавов с помощью вч-плазмы пониженного давления / А. А. Хубатхузин, И. Ш. Абдуллин, Э. Б. Гатина, В. С. Желтухин, А. Ю. Шемахин // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 14. – С. 37–40.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИНТЕЗИРОВАННОГО АНИОННОГО
ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ШКУРОК ПЕСЦА**

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SYNTHESIZED ANIONIC
SURFACTANT ON THE PREPARATORY PROCESSES OF PROCESSING
ARCTIC FOX SKINS**

Лутфуллина Г. Г., Петрова С. А., Сафарова С. С.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Lutfullina G. G., Petrova S. A., Safarova S. S.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: gulnaz777@bk.ru, petrova.snezhana2014@yandex.ru, safarova_sabina95@mail.ru

Аннотация

На кафедре ПНТВМ КНИТУ синтезирован ПАВ анионного типа на основе стеариновой и пальмитиновой кислот, применяемый в процессах отмочки и мойки пушного сырья. Влагосодержание контролировалось в конце процесса мойки, в течение процесса отмочки и по ее окончании. Достигнуты положительные результаты по качеству обводнения кожевой ткани образцов шкурок песца после мойки и отмочки (71,0-72,0 %). При этом обеспечивается равномерность степени обводнения сырья по толщине.

Ключевые слова: анионный ПАВ, отмочка, мойка, содержание влаги, шкурки песца.

Abstract

The department PNTVM KNRTU synthesized anionic type surfactant based on stearic and palmitic acids used in the processes of soaking and washing the fur raw materials. Moisture content was controlled at the end of the washing process, during the washing process and at its end. Achieved positive results in quality of irrigation leather tissue samples of Arctic Fox pelts after washing and soaking (71,0-72,0 %). This ensures the uniformity of the degree of irrigation of raw material thickness.

Keywords: anionic surfactant, soaking, washing, moisture percentage, arctic fox skins.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – это большая группа веществ, способная понижать поверхностное натяжение на границе веществ, не растворяющихся друг в друге, при этом облегчая их смешивание [1].

В пушно-меховой индустрии ПАВ представляет собой один из наиболее широко используемых химических соединений. Выбор соответствующего продукта должен выполняться на базе теоретических и практических знаний.

Объектом исследования являются шкурки песца пресно-сухого способа консервирования. Песец относится к типичному заполярному животному, является зимним видом пушного сырья. В дикой природе чаще всего встречается белый песец. Зимой он имеет белое опушение, летом – темное [2].

Цель данной работы – исследовать влияние анионного ПАВ (аПАВ) на основе карбоновых жирных кислот на подготовительные процессы производства шкурок песка.

В качестве компонента состава для мойки и отмоки шкурок песка использовался аПАВ, разработанный на кафедре ПНТВМ КНИТУ [3]. Данный ПАВ получен из смеси пальмитиновой и стеариновой кислот. Также в растворы для мойки и отмоки дозировали поваренную соль и неионогенный ПАВ (нПАВ) – De-Sol-A.

Контрольный состав включал следующие компоненты: Wetter HAC, De-Sol-A, хлорид натрия. В процессе отмоки контролировались: основные показатели режима отмоки (температура, ЖК, продолжительность, влагосодержание). Влагосодержание контролировалось в конце процесса мойки, в течение процесса отмоки и по ее окончании.

На рисунках 1 и 2 показано изменение влагосодержания в кожной ткани образцов шкурок песка через каждые 4 часа обработки.

Первые эксперименты проводились с концентрациями нПАВ – 1,0 г/дм³, аПАВ – 2,0 г/дм³ при мойке и нПАВ и аПАВ по 0,5 г/дм³- при отмоке. В конце процесса мойки в случае контрольных образцов достигнуто увеличение массовой доли влаги в кожной ткани до 60,5%, в случае опытных – 52,1%. Далее осуществлялся процесс отмоки в течение 16 часов. В результате образцы шкурок песка обводнились до показателей 63,5% и 63,9% соответственно.



Рисунок 1 – Зависимость массовой доли влаги в кожной ткани шкурок песка от продолжительности мойки и отмоки (мойка: нПАВ 1,0 г/дм³, аПАВ – 2,0 г/дм³; отмока: нПАВ 0,5 г/дм³ и аПАВ 0,5 г/дм³)



Рисунок 2 – Зависимость массовой доли влаги в кожевой ткани шкурок песка от продолжительности мойки и отмоки (мойка: нПАВ 1,5 г/дм³, аПАВ – 2,0 г/дм³; отмока: нПАВ 0,5 г/дм³ и аПАВ 0,5 г/дм³)

Варьирование концентраций нПАВ, используемого в качестве смачивателя, при мойке в большую сторону (1,5 г/дм³) показало достаточную эффективность обводнения кожевой ткани. При этом расход аПАВ при отмоке, как в контрольных, так и в экспериментальных опытах остался прежним (по 0,5 г/дм³). Конечное содержание влаги в контрольных образцах составило в среднем 67,0-68,0%, а при использовании исследуемого аПАВ в отмочном составе – 71,0-72,0%. При этом обеспечивается равномерность степени обводнения сырья по толщине, волосяной покров чистый и блестящий.

Таким образом, использование аПАВ на основе пальмитиновой и стеариновой кислот в составах для мойки и отмоки способствует интенсификации процесса обводнения (на 5,0-7,0%). Последующее мездрение выполнялось достаточно легко, без повреждений волосяных луковиц.

Список использованных источников

1. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества: Свойства и применение. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1981. – 304с.
2. Эткин Я.С. Товароведение пушно-мехового сырья и готовой продукции / Я.С. Эткин. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 368с.
3. Лутфуллина Г.Г. Исследование строения и свойств ПАВ, полученных из жирных кислот / Г.Г. Лутфуллина, С.А. Петрова, Р.И. Хайрутдинова, Ф.Г. Халитов // Вестник технологического университета. – Казань. – 2019. – Т. 22. – №5. – С. 70-71.

**ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОЛОКОН СВМПЭ
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПКМ НА ОСНОВЕ
ПОЛИУРЕТАНА**

**INFLUENCE OF PLASMA-CHEMICAL TREATMENT OF UHMWPE
FIBERS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF PCM
BASED ON POLYURETHANE**

*Данильченко А., Кияненко Е. А., Гришанова И. А., Зенитова Л. А.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Danilchenko A., Kiyanenکو E. A., Grishanova I. A., Zenitova L. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: Liubov_zenitova@mail.ru

Аннотация

В работе исследовалось влияние измельченных волокон сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) до и после плазмообработки в среде воздуха и аргона при их содержании до 1,0 % масс. на комплекс физико-химических свойств полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе полиуретана. Волокна СВМПЭ подвергали обработке высокочастотным емкостным разрядом с целью увеличения адгезионного взаимодействия полимер-наполнитель. Оценено влияние наполнения плазмообработанным СВМПЭ на основной комплекс прочностных показателей ПКМ. Выявлено, что модификация наполнителя приводит к существенному росту физико-механических показателей ПКМ с его использованием.

Работа выполнена с помощью финансовой поддержки гранта РФФИ проект 18-29-18051

Ключевые слова: волокна СВМПЭ, полиуретан, плазменная обработка, прочность

Abstract

The work investigated the effect of crushed fibers of ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE) before and after plasma treatment in air and argon with their content up to 1.0% of the mass. on the complex of physicochemical properties of polymeric composite materials (PCM) based on polyurethane. UHMWPE fibers were treated with a high-frequency capacitive discharge of low-temperature plasma in order to increase the adhesive polymer-filler interaction. The effect of filling with plasma-treated UHMWPE on the main set of PCM strength indicators is estimated. It was revealed that the modification of the filler leads to a significant increase in the physicomachanical parameters of PCM with its use.

This work was financially supported by a grant from the Russian Foundation for Basic Research, project 18-29-18051

Keywords: UHMWPE fibers, polyurethane, plasma treatment, adhesion, strength

В данной работе для получения полимерных композиционных материалов на основе полиуретана использовали волокна СВМПЭ ГОСТ- 15139 до и после плазмообработки. Предполагается, что плазмохимическая обработка окажет положительное влияние на повышение гидрофильности волокна СВМПЭ, что будет способствовать увеличению адгезионного взаимодействия полимер-

наполнитель с последующим повышением прочностных показателей полимерного композиционного материала. В ранее проводимых работах [1-3] отмечено положительное влияние плазмообработки на свойства материалов.

В качестве полимерной матрицы использовался полиуретан на основе форполимера СКУ-ПФЛ-100 (ТУ 38.103-137-78), в качестве отвердителя использовали 4,4'-метилден-бис-(о-хлоранилин) (ТУ 6-14-9-80), при их мольном соотношении 1:0,8. Волокна СВМПЭ предварительно измельчали до размера $2 \div 5$ мм. С целью увеличения адгезии неполярных волокон СВМПЭ к полярной полиуретановой матрице его подвергали плазменной обработке с помощью высокочастотного емкостного разряда (ВЧЕ). Плазмообработку волокон СВМПЭ проводили в среде воздуха и аргона. Исследование возможных изменений до и после плазмообработки осуществляли с помощью метода ИК-спектроскопии. На рисунках 1 и 2 представлен ИК-спектр волокон до и после плазмообработки в среде аргона.

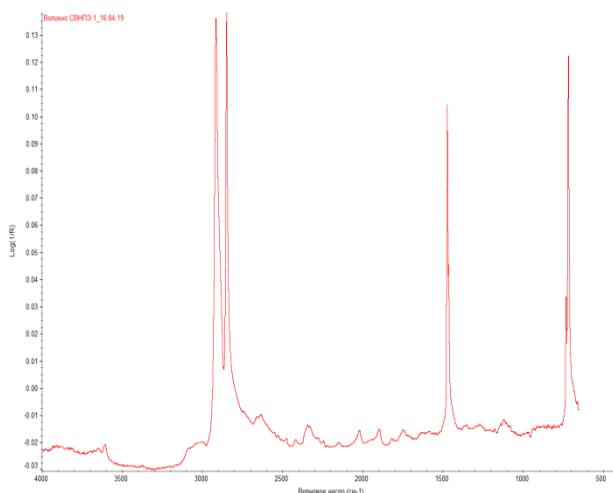


Рисунок 1 – ИК-спектр волокон СВМПЭ до плазмообработки

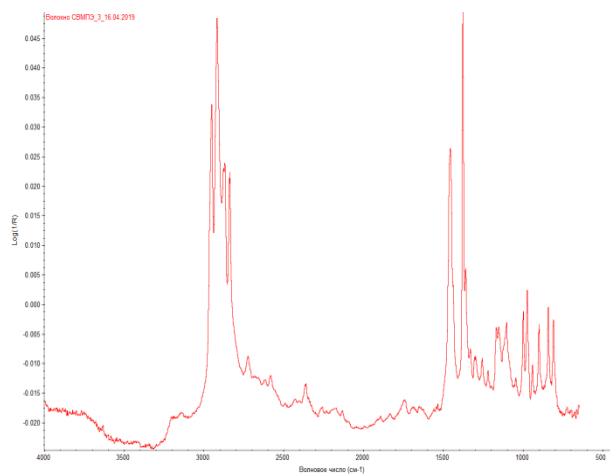


Рисунок 2 – ИК-спектр волокон СВМПЭ после плазмообработки в среде аргона

По данным рисунков видно, что по основным полосам поглощения ИК-спектр волокон до плазмообработки идентичен ИК-спектру волокон СВМПЭ после плазмообработки, но появились дополнительные колебания характеристических групп в диапазоне от 2700 до 2900 см^{-1} , а также от 800 до 1460 см^{-1} . Так, до плазмообработки наблюдался узкий пик при 1480 – 1440 см^{-1} , ответственный за структурный фрагмент $-\text{CH}_2-$, на ИК-спектре плазмообработанного СВМПЭ раздваивается. Можно предположить, что это фрагмент $-\text{CH}_2-\text{CO}-$, проявляющийся в виде узких полос в области 1400 – 1440 см^{-1} , однако обработка ведется в среде аргона и окислительные процессы при этом маловероятны. Вероятно, что окисление материала волокон происходит в момент их удаления из реактора плазмообработки. Трансформация ИК-спектра после плазмообработки

однозначно указывают на физико-химические изменения в структуре СВМПЭ, что может положительно повлиять на адгезионное взаимодействие полимер-наполнитель.

ИК-спектр волокон СВМПЭ после плазмообработки в среде воздуха (образец №3), по основным полосам поглощения идентичен ИК-спектру образца волокон до плазмообработки.

Далее исследовали влияние количества наполнения волокнами СВМПЭ до и плазмообработки на комплекс физико-механических показателей ПКМ (таблицы 1 – 3).

Таблица 1 – Физико-механические показатели ПКМ, наполненных волокнами СВМПЭ без плазмообработки

Параметр	Количество наполнителя, % масс.					
	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Прочность при растяжении, МПа	20,4	27,6	30,7	34,6	26,3	24,2
Модуль упругости, МПа	8,2	12,1	12,4	13,2	8,6	12,2
Предел текучести, МПа	10,2	11,6	14,8	15,1	13,2	12,1
Удлинение при разрыве, %	156	181	182	196	193	139
Твердость, усл.ед.	96	95	95	95	95	96
Эластичность по отскоку, %	39	38	37	38	38	38

Таблица 2 – Физико-механические показатели образцов ПУ, наполненных плазмообработанными волокнами СВМПЭ в среде аргона

Параметр	Количество наполнителя, % масс.					
	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Прочность при растяжении, МПа	20,4	21,9	26,7	31,7	25,6	24,2
Модуль упругости, МПа	9,8	10,3	18,7	21,6	16,3	10,6
Предел текучести, МПа	10,2	7,5	8,8	14,4	12,3	12,2
Удлинение при разрыве, %	156	152	176	192	187	180
Твердость, усл.ед.	96	95	95	95	95	96
Эластичность по отскоку, %	39	39	40	40	40	40

Таблица 3 – Физико-механические показатели ПКМ, наполненных волокнами СВМПЭ, плазмообработанными в среде воздуха

Параметр	Количество наполнителя, % масс.					
	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Прочность при растяжении, МПа	20,4	26,8	31,5	37,8	36,3	29,9
Модуль упругости, МПа	8,2	9,6	10,8	13,7	11,2	10,7
Предел текучести, МПа	10,2	12,6	14,2	26,9	25,8	23,1
Удлинение при разрыве, %	156	192	191	290	293	215

Твердость, усл.ед.	96	95	95	95	95	96
Эластичность по отскоку, %	39	39	36	35	35	35

На рисунке 3 представлена зависимость прочностных показателей ПКМ при наполнении волокнами СВМПЭ до и после плазмообработки в среде воздуха и аргона.

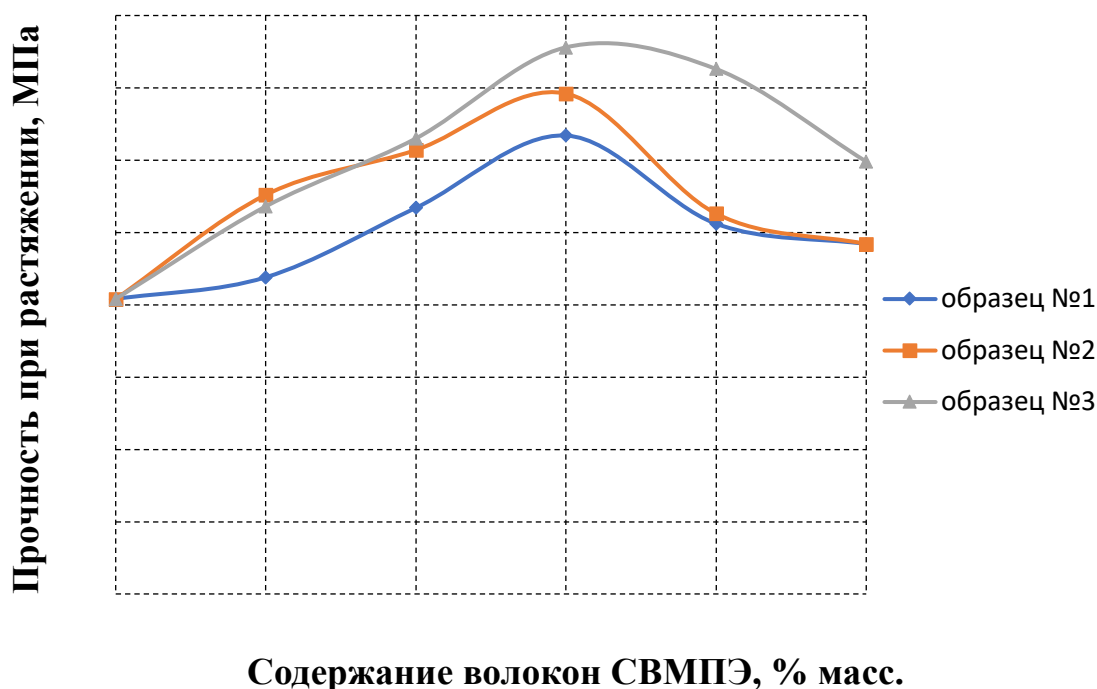


Рисунок 3 – Влияние типа наполнителя на прочность ПКМ:

образец №1 – ПУ, наполненный волокнами СВМПЭ без плазмообработки;
образец №2 – ПУ, наполненный волокнами СВМПЭ, плазмообработанными в среде аргона; образец №3 – ПУ, наполненный волокнами СВМПЭ, плазмообработанными в среде воздуха.

Видно, что с ростом количества введенных волокон СВМПЭ зависимость прочности и модуля экстремальна. Наивысшей прочностью обладают ПКМ с содержанием плазмообработанных волокон СВМПЭ в количестве 0,6% масс. При этом, показатель эластичности несколько снижается с увеличением количества наполнения.

Таким образом, достигнуты оптимальные режимы плазмохимической обработки волокон СВМПЭ. При этом выявлено, что наиболее высокие физико-механические показатели наблюдаются для образца ПКМ, наполненного плазмообработанными волокнами СВМПЭ в среде воздуха в режиме: плазмообразующий газ – воздух, время плазмообработки 300 с.

Оптимальным показателем наполнения является содержание волокон СВМПЭ в количестве 0,6 % масс.

Список используемой литературы:

1. Зенитова Л.А., Сергеева Е.А Фазылова Д.И. Влияние плазменной модификации на структуру и свойства полиэфирных и полиамидных кордов// Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология. («Композит-2010»): Сб. тр. Vмежд.конф. – Саратов:СГТУ, 2010.- С.161-163с.
2. Сергеева Е.А. Модификация синтетических волокнистых материалов и изделийнеравновесной низкотемпературной плазмой Ч.1.Теория, модели, методы: монография /Е.А. Сергеева, В.С. Желтухин, И.Ш. Абдуллин// М-во образ. и науки РФ, Казан. гос. технол.ун-т.- Казань: КГТУ, 2011. – 252 с.
3. Перепелкин, К.Е. Принципы и методы модифицирования волокон и волокнистых материалов (обзор) / К.Е. Перепелкин // Хим. волокна. – 2005. – № 2. – С. 37–51.

УДК 677.51:677.017.2/.7: 677.027.62

МОДИФИКАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

MODIFICATION OF BUILDING INSULATION BASED ON MINERAL FIBERS

*Графская Т. О., Парсанов А. С., Разматова И. А., Илюшина С. В.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Grafskaya T. O., Parsanov A. S., Razmatova I. A., Ilyushina S. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: toma.oshea@mail.ru*

Аннотация

Была проведена модификация строительных утеплителей на основе минеральных волокон путем нанесения аппретирующего состава для улучшения свойств текстильного нетканого материала.

Ключевые слова: Минеральные утеплители, модификация, свойства.

Abstract

A modification of building insulation based on mineral fibers was carried out by applying a sizing composition to improve the properties of textile non-woven material.

Keywords: mineral insulation, modification, properties.

Картон базальтовый и минеральная вата применяются при утеплении современных фасадов зданий и межэтажных перекрытий. Расширить рынок утеплителей можно благодаря модификации уже имеющихся.

Главное из основных свойств каменной ваты — ее способность удерживать тепло, и по этому показателю она вплотную приближается к эталону: неподвижной воздушной прослойке[1]. Достигается это за счет того, что материал имеет развитую волокнистую структуру, в которой и удерживается воздух в неподвижном состоянии. Волокна этого материала тонкие, их количество на единицу объема больше, чем в других материалах, соответственно, они могут удержать и большие объемы воздуха. Такое количество достоинств обеспечивает большую популярность у потребителей не один десяток лет [2].

Следующий материал – базальтовый картон напоминает минеральную вату, но в отличие от неё более плотный. Картон на основе базальта для утепления стен также обладает повышенной устойчивостью к механическим повреждениям. Но, несмотря на это, он довольно эластичный и податливый. Его легко разрезать даже не заточенным ножом, а листам просто придавать нужную форму [3].

Основным, ярко выраженным недостатком строительных утеплителей на основе минеральных волокон является их повышенная осыпаемость и летучесть, что приводит в свою очередь к попаданию отдельно взятых волокон в дыхательные пути строителей при установке. Поэтому была проведена их модификация.

Был изготовлен аппретирующий состав на основе ПВА и дистиллированной воды. Концентрация ПВА: 30%. Поверхностным способом нанесения - молярной кистью, был нанесен состав. Материал сох естественным путем. Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1 и 2.



а) базальтовая вата контрольный образец 1900 оборотов

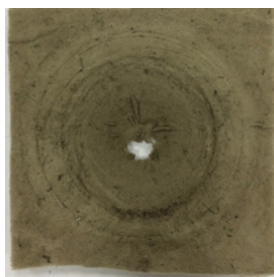


б) базальтовая вата после нанесения ПВА-30% образец 1900 оборотов

Рисунок 1 - Образцы базальтовой ваты до и после нанесения аппретирующего состава, определение стойкости к истиранию

Анализируя результаты, представленные на рисунках 1 и 2 можно сделать вывод, что аппретирующий состав приводит к существенной структуризации данных материалов.

Однако кроме положительно выявленных тенденций важным является сохранение физико-механических свойств исследуемых материалов, таких как разрывная нагрузка и относительное удлинение. Результаты экспериментов представлены в таблицах 1 – 2.



а) базальтовый картон контрольный образец 500 оборотов

б) базальтовый картон после нанесения ПВА-30% образец 1200 оборотов

Рисунок 2 - Образцы базальтового картона до и после нанесения аппретирующего состава, определение стойкости к истиранию

Таблица 1 - Значения разрывной нагрузки и относительного удлинения базальтовой ваты

№ п/п	Метод обработки	по длине типового образца			по ширине типового образца		
		F _{max} , Н	L _u , мм	A, %	F _{max} , Н	L _u , мм	A, %
1	Контрольный	-	-	-	-	-	-
2	ПВА-30%	5,09	203,7	35,8	1,76	223,96	49,31

Таблица 2 - Значения разрывной нагрузки и относительного удлинения базальтового картона

№ п/п	Метод обработки	по длине типового образца			по ширине типового образца		
		F _{max} , Н	L _u , мм	A, %	F _{max} , Н	L _u , мм	A, %
1	Контрольный	-	-	-	-	-	-
2	ПВА-30%	25,47	151,78	1,18	21,03	153,60	1,73

Отсутствие результатов контрольных образцов на рисунках 1 - 2 связано с тем, что из-за рыхлого состава образцы ломались при попытке закрепить их в зажимах разрывной машины. Следовательно, обработка аппретирующим составом существенно повышает физико-механические свойства исследуемых образцов.

Немаловажно учитывать себестоимость готового модифицированного изделия. Для этого был рассчитан привес материала после пропитки. Результаты исследований представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Значения привеса строительных утеплителей после нанесения ПВА-30%

Результаты экспериментов позволяют сделать вывод, что полученные водные растворы могут влиять на разрывную нагрузку и относительное удлинение, поэтому необходимо дальнейшее изучение.

Список используемых источников

1 Ведущие производители минеральной ваты в России [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://bazaltovaya-vata.ru/uteplenie/proizvoditeli-mineralnoy-vaty-v-rossii/>, свободный.

2 Характеристики каменной (базальтовой) ваты [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://dizainall.com/stroitelstvo/the-characteristics-stone-basalt-wool/>, свободный.

3 Базальтовый картон фольгированный [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://bazaltovaya-vata.ru/vidy-utepliteley/bazaltovyy-karton-folgirovannyiy-teploizolyatsionnyiy/>, свободный.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ

RESEARCH OF INFLUENCE OF ULTRASONIC PROCESSING ON ANTISTATIC PROPERTIES OF COTTON FABRICS

Хадыев Я. А., Зиннатова А. Ф., Антонова М. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Khadyev Y. A., Zinnatova A. F., Antonova M. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: ja.khadyev@yandex.ru*

Аннотация

В статье рассмотрено применение ультразвуковых волн в текстильном производстве на стадии придания антистатических свойств материалам. Показаны результаты измерений диэлектрической проницаемости образцов и напряженности электростатического поля. Установлены параметры ультразвуковой обработки, улучшающие качественные характеристики образцов.

Ключевые слова: ультразвук, антистатик, текстильные материалы.

Abstract

The article deals with the use of ultrasonic waves in textile production at the stage of imparting antistatic properties to materials. The results of measurements of dielectric permittivity of samples and electrostatic field strength are shown. The parameters of ultrasonic processing, improving the quality characteristics of the samples.

Keywords: ultrasound, antistatic, textile materials.

Разработки ультразвуковых методов стимуляции технологических процессов с успехом могут быть использованы во многих областях легкой индустрии. В текстильной промышленности ультразвуковое воздействие приводит к стимулированию таких процессов, как подготовка тканей к колорированию, получение ацетатного волокна, обезжиривание тканей, в том числе и для придания специальных свойств [1].

Поэтому целью работы является исследование влияния ультразвуковой обработки на антистатические свойства хлопчатобумажных тканей.

В данной работе антистатические свойства придавались материалу в суровье и в готовом виде. Для интенсификации процесса аппретирования проводилась одновременная обработка материала антистатическим препаратом и ультразвуком.

Исследование напряженности электростатического поля образцов осуществлялось посредством измерителя СТ-01, а для определения диэлектриче-

ской проницаемости использовался цифровой измеритель ёмкости Mastech MY6013A [2].

Ультразвуковая обработка материалов осуществлялась в течение различного времени: 30 минут и 60 минут. Обработке подвергались готовые крашенные ткани и ткани в суровом виде. До и после обработки антистатиками проводились измерения напряженности электростатического поля образцов. Сравнение проводилось между образцами, обработанными антистатиками и ультразвуком и антистатиком. Измеренные показатели напряженности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатель напряженности электростатического поля контрольных образцов в активном и пассивном состоянии, измерения прибором СТ – 01

№	Вид образцов	E, кВ/м		
		КО	30 минут	60 минут
1	Суровая не-крашенная х/б	0,036	0,012	0,01
2	Крашенная х/б	0,037	0,012	0,024

Как видно из таблицы 1 наименьшая напряженность фиксируется у сурового некрашеного образца. Самые низкие величины отмечаются у материалов, обработанных в течение 30 минут. При воздействии ультразвуковыми волнами в растворе антистатика в течение 60 минут также наблюдаются низкие значения напряженности.

По предварительным исследованиям выявлено, что обработку ультразвуком достаточно проводить в течение 30 минут.

Параллельно с измерением электростатического поля образцов проводилось изучение их диэлектрической проницаемости. Для этого измерялся показатель емкости конденсатора на приборе Mastech MY6013A.

По измеренным значениям емкости вычислялась диэлектрическая проницаемость образцов в активном и пассивном состояниях. Диэлектрическая проницаемость показывает, как заряжается поверхность материала. Наличие диэлектрической проницаемости говорит о том, что текстильные материалы заряжаются положительно. Результаты по наличию диэлектрической проницаемости приведены на рисунке 1 и 2.

В пассивном состоянии (рисунок 1) наивысшим значением диэлектрической проницаемости обладает образец крашеной ткани, обработанный ультразвуком в течение 60 мин. При повышении времени обработки диэлектрическая проницаемость всех испытуемых образцов возрастает. Наименьшее значение диэлектрической проницаемости наблюдается у образцов, обработанных ультразвуком в течение 30 минут.

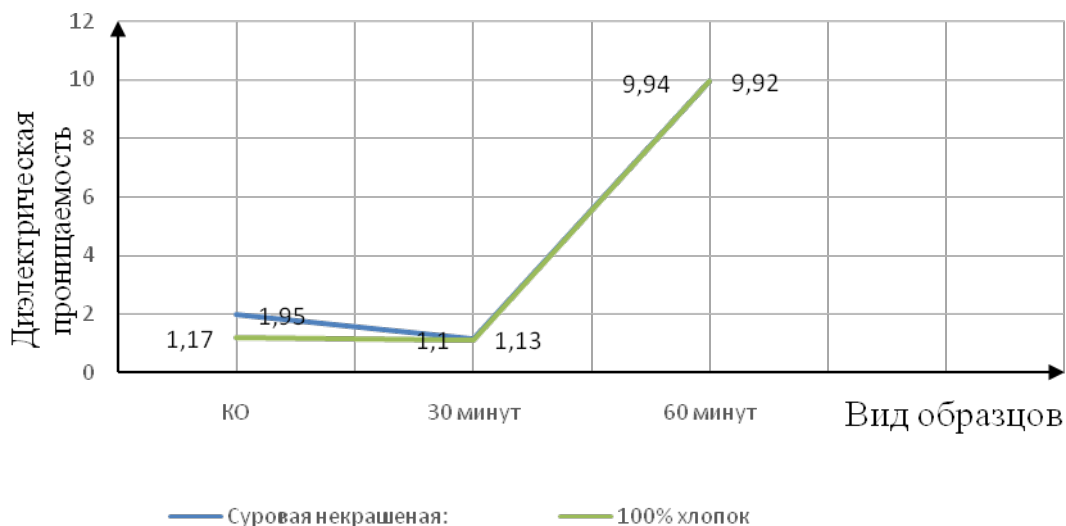


Рисунок 1 – Показания значений диэлектрической проницаемости образцов тканей в пассивном состоянии

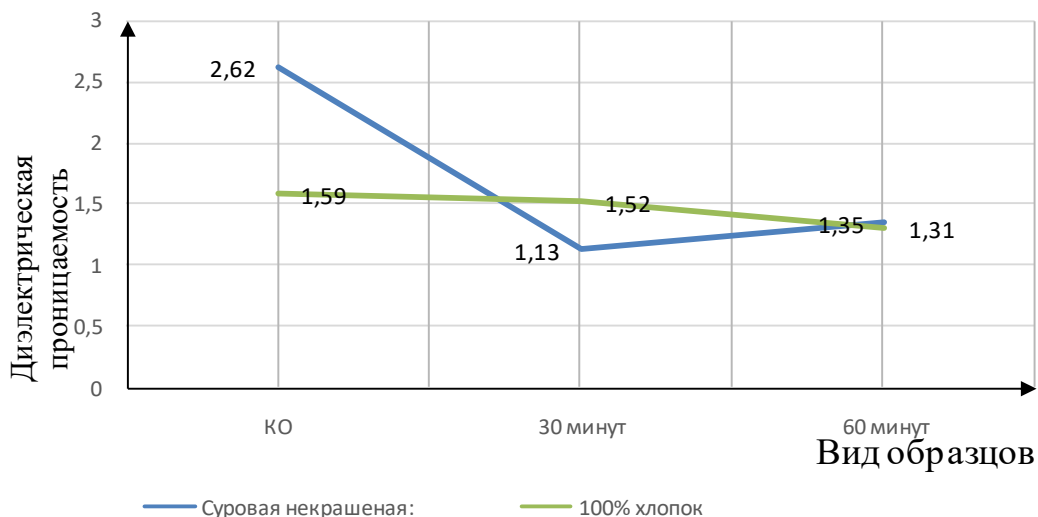


Рисунок 2 – Показания значений диэлектрической проницаемости образцов тканей в активном состоянии

При активации поверхности образцов (рисунок 2) наименьшим значением диэлектрической проницаемости также обладает образец крашеной ткани и суровой ткани, обработанных УЗ в течение 30 минут. Образец из 100% хлопка показывает средние результаты по сравнению с суровой тканью. Однако, после обработки ультразвуком в течение 60 минут, наименьший показатель диэлектрической проницаемости наблюдается у крашеной х/б ткани.

Таким образом, по результатам экспериментов было выявлено, что обработка суровых тканей ультразвуком и антистатиком способствует снижению электризуемости ее поверхности: показатель напряженности электростатического поля снижается, по сравнению с контрольным образцом, а показатель диэлектрической проницаемости свидетельствует о наличии незначительного по-

ложительного заряда на поверхности. Обработка крашенных тканей показывает хорошие результаты по двум показателям.

Список использованных источников

1. Практическое применение высокоинтенсивных ультразвуковых колебаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.u-sonic.ru/book/export/html/901>
2. ГОСТ 29104.14-91 Ткани технические. Метод определения термостойкости. Введ. 01.01.1993. М. Изд. 01.09.2004. – 3 с.

УДК 684.7

ВЛИЯНИЕ АНТИПИРЕНОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕБЕЛЬНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

THE EFFECT OF FLAME RETARDANTS ON THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF FURNITURE TEXTILE MATERIALS

Разматова И. А., Илюшина С. В., Графская Т. О.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Razmatova I. A., Ilyushina S. V., Grafskaya T. O.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nelyutaka22@gmail.com

Аннотация

В работе представлены результаты изменений прочностных характеристик мебельных текстильных материалов после обработки антипиренами. Выявлено, что обработка огнезащитными составами материалов, предназначенных для обивки мебели, не ухудшает их механические свойства.

Ключевые слова: мебельные текстильные материалы, антипирен, обработка, разрывная нагрузка

Abstract

The article presents the results of changes in the strength characteristics of furniture textile materials after treatment with flame retardants. It is revealed that the treatment of fire-retardant materials intended for furniture upholstery doesn't worsen their mechanical properties.

Keywords: furniture textile materials, fire retardant, processing, breaking load.

Для выбора обивочных материалов необходимо принимать во внимание особенности их характеристик, например, таких как прочность, функциональность. В процессе изготовления и эксплуатации обивочные текстильные материалы подвергаются растяжению, изгибу и сжатию. Показатели механических свойств имеют большое значение при оценке качества материалов, обоснованном выборе их для изделия и при разработке конструкции.

Прежде, чем использовать тот или иной материал для производства мягкой мебели, он проходит ряд общепринятых тестов, которые являются показателями качества обивочного материала [1].

Важным критерием при выборе ткани для обивки мебели, наряду с прочностью, гигиеничностью и внешним видом материала, является стойкость мебельных тканей к горению[2]. Одним из распространенных способов получения огнезащитных текстильных материалов является обработка их антипиренами. Однако те или иные виды отделки могут негативно влиять на свойства материалов. В связи с этим целью данной работы являлось исследование изменения прочностных характеристик мебельных текстильных материалов после обработки антипиренами.

В качестве объектов исследования были выбраны мебельные текстильные материалы: Авантис (ворс: 100% нейлон, основа: 65 % полиэстер, 35 % хлопок) и Тетро 1 (100% полиэстер). Материалы обрабатывались такими огнезащитными составами как: вспучивающийся антипирен (ВА), полученный по технологии АО «КазХимНИИ»; огнезащитные пропитки Олимп и Фенилакс отечественного производства.

Исследование прочностных характеристик образцов проводилось на разрывной испытательной машине РЭМ-5 в соответствии с ГОСТ 3813-72 [3]. Механические испытания образцов на машине осуществлялись путем деформирования образца до разрушения.

На рисунках 1, 2 и в таблице 1 представлены значения разрывной нагрузки и относительного удлинения исследуемых материалов.

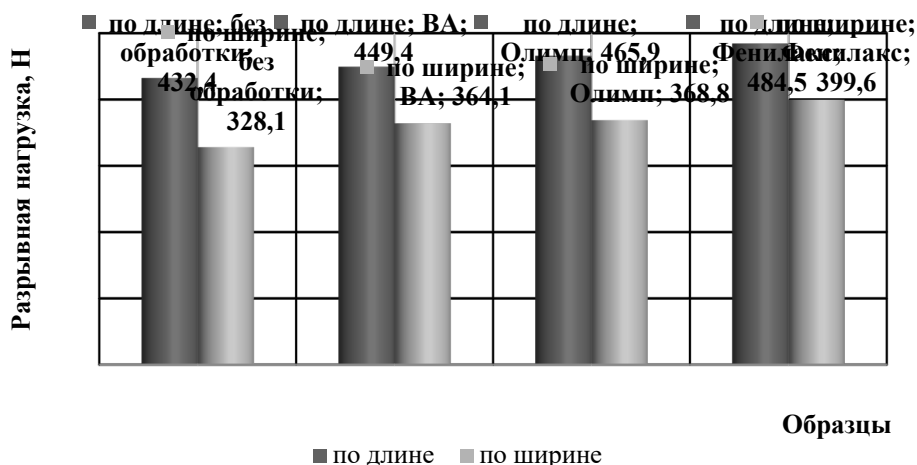


Рисунок 1 – Значения разрывной нагрузки материала Авантис

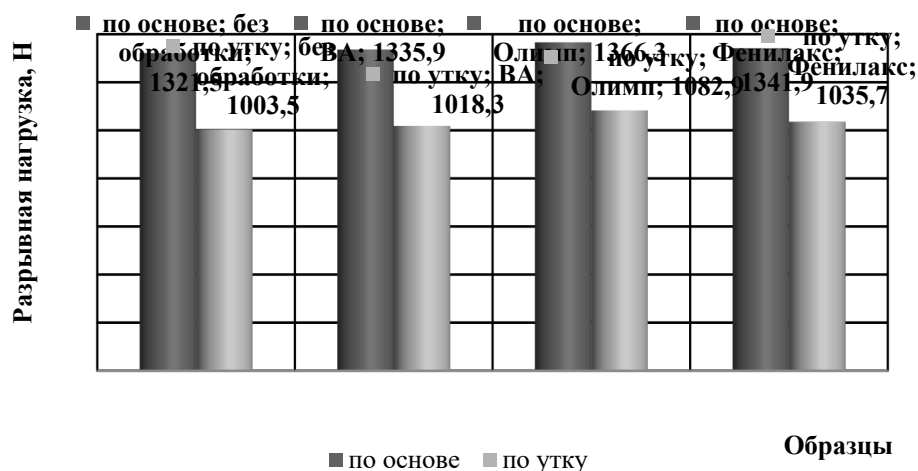


Рисунок 2 – Значения разрывной нагрузки материала Темпро 1

Таблица 1 – Значения относительного удлинения образцов материалов

№ п/п	Образец	Авантис		Темпро 1	
		по длине	по ширине	по основе	по утку
1	Без обработки	18,2	20,2	48,4	47,8
2	ВА	15,7	17,3	46,1	43,0
3	Олимп	16,9	18,5	43,2	40,6
4	Фенилакс	14,3	16,1	44,5	41,1

На основе проведенных экспериментов выявлено, что после обработки огнезащитными составами разрывная нагрузка незначительно увеличивается: для материала Авантис – на 3-12%, для материала Темпро 1 – до 3 %. Наибольшие показатели значений разрывной нагрузки наблюдаются у образцов, обработанных антипиренами Олимп и Фенилакс.

Список использованных источников

1 Виды дефектов мебельной ткани [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eden.ua/ru/vidi-defektov-mebelnoy-tkani-pravda-i-mifi-o-brake/>, свободный

2 Перепёлкин К.Е. Горючесть текстиля, как одна из его важнейших характеристик // Лег. Пром Бизнес Директор. - 2001. - № 8. - С. 36-37.

3 ГОСТ 3813-72 ГОСТ Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении – Введ. 1973-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 20 с.

**ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ К ИСТИРАНИЮ НАТУРАЛЬНЫХ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОТОКА
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ**

**INCREASING RESISTANCE TO ABRASION OF NATURAL TEXTILE
MATERIALS UNDER THE INFLUENCE OF A LOW-TEMPERATURE
PLASMA FLOW**

Хамматова В. В., Гайнутдинов Р. Ф.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Khammatova V. V., Gaynutdinov R. F.

Kazan National Research Technological University

Kazan

Аннотация

В статье описывается электрофизический метод обработки натурального текстильного материала с содержанием хлопка при воздействии потока неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления, который обладает следующими преимуществами: эффективно и устойчиво изменяет поверхностные свойства образца, при этом, не ухудшая объемные характеристики, не нагревает материал до температуры, вызывающей его расплавление или деструкцию. Одним из основных показателей определяющих качество тканей для специальной одежды с содержанием натуральных волокон являются стойкость к истиранию. Проведены исследовательские испытания механических характеристик материалов, необходимых при эксплуатации изделий специального назначения.

Ключевые слова: плазма, стойкость к истиранию, обработка, экспериментальный образец, специальная одежда, текстильный материал, хлопок

Abstract

The article describes the electrophysical method of processing a natural textile material with cotton when exposed to a stream of non-equilibrium low-temperature plasma of reduced pressure, which has the following advantages: it effectively and stably changes the surface properties of the sample, while not compromising volume characteristics, it does not heat the material to a temperature causing it to melt or destruction. Abrasion resistance is one of the main indicators determining the quality fabrics for special clothes containing natural fibers. Research tests of the mechanical characteristics of materials necessary for the operation of special-purpose products have been carried out.

Keywords: plasma, abrasion resistance, processing, experimental piece of special clothing, textile material, cotton.

В современных условиях производства экспериментальных образцов текстильных материалов, важным направлением является выпуск продукции высокого качества вследствие применения современных технологий обработки натуральных материалов легкой промышленности. В настоящее время в текстильном производстве традиционный текстиль уходит в прошлое, а его место занимает «умный» текстиль специального назначения и для его получения ис-

пользуют наукоемкие технологии. Нанотехнологии позволили создать токопроводящие текстильные материалы, которые оказались востребованными не только для военного назначения, но и во многих отраслях мирной жизни. В связи с этим особую значимость приобретают электрофизические поверхностные методы обработки экспериментальных образцов текстильных материалов, как наиболее эффективные и экономичные способы улучшения механических и физических свойств натуральных материалов [1]. К ним относятся воздействие: электрического или оптического излучения, электрического тока и его разрядов, электромагнитного поля, а также плазменной струи [2]. Особенностью электрофизических методов обработки экспериментальных образцов текстильных материалов является то, что электрическая энергия используется без промежуточного ее преобразования в другие виды энергии непосредственно в рабочей зоне через тепловое, химическое, механическое воздействие [3].

С целью интенсификации ряда технологических процессов текстильного производства и управления их микроструктурой для улучшения физико-механических свойств применяется ультразвуковая или магнитная обработка. Обработку хлопкового волокна проводили на лабораторной ультразвуковой установке ИЛ-100-6/6 с частотой 22 кГц в течение 1-10 мин. Для получения высокой капиллярности для хлопкового волокна требуется более длительное ультразвуковое воздействие и введение в раствор поверхностно-активных веществ [4].

Исследовано влияние ультразвука на свойства хлопчатобумажной ткани, ее гидрофильность, прочность, и степень расшлихтовки. Отмечалось, что применение ультразвука не снижало активности амилазы и оказывало значительное влияние на гидрофильность ткани. Исследования проводились на ультразвуковой машине фирмы AGS Group [5].

По предварительным исследованиям известно, что обработка льняных тканей в низкотемпературной плазме тлеющего разряда позволяет существенно увеличить их капиллярность [6-10]. Обработка суровой ткани, обработанной плазмой, показало, что количество фиксированного красителя возрастает в три раза по сравнению с фиксацией красителя исходным образцом.

Таким образом, низкотемпературная плазма тлеющего разряда при взаимодействии с натуральными капиллярно-пористыми материалами обеспечивает эффекты интенсивной очистки и травления поверхности.

Одним из современных методов электрофизической обработки наноструктурирования поверхности экспериментальных образцов текстильных материалов является их обработка в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы (ННТП) пониженного давления, которая используется для повышения свойств экспериментальных образцов текстильных материалов [11].

В данной работе проведены исследования влияния неравновесной низкотемпературной плазмы (ННТП) пониженного давления на стойкость к истиранию экспериментальных образцов текстильных материалов с содержанием натуральных волокон хлопка. Из многообразных причин, приводящих к ухудшению свойств текстильных изделий специального назначения в процессе их

эксплуатации, а в отдельных случаях делающих невозможным дальнейшее использование изделий по назначению, истирание, особенно у тканей для одежды специального назначения, является основным фактором. Действительно, в процессе носки одежда разрушается в первую очередь там, где отдельные ее детали многократно соприкасаются с окружающими предметами или с тканью других участков этого же изделия.

Стойкость тканей к истиранию зависит от вида волокон и силы закрепления их в структуре материала. Здесь в первую очередь играют роль геометрические характеристики волокон, их фрикционные свойства, структура нитей и тканей. Наибольшей стойкостью к истиранию обладают ткани, которые состоят из волокон, имеющих высокую стойкость к многократным деформациям растяжения, изгиба, кручения и смятия, в том числе и высокую стойкость к истиранию, это натуральные волокна - шерсть, лен, хлопок. Повышенной стойкостью к истиранию обладают, как правило, смешанные ткани из комплексных химических и натуральных нитей.

Обработка экспериментальных образцов обработанных целлюлозосодержащих текстильных полотен осуществлялась на уникальной полупромышленной плазменной установке периодического действия «ВАТТ 1500 Р/Р ПЛАЗМА 3».

Обработка экспериментальных образцов текстильных материалов с содержанием хлопка проводилось следующим образом, рулон исходного материал устанавливался внутри вакуумной камеры и протягивался через перемоточные валы на приемный вал для перемотки рулонного материала, и устанавливался между ВЧ электродами в вакуумной камере, затем вакуумная камера закрывалась. При закрытии крышки вакуумной камеры с помощью откатной двери, электроды устанавливались в рабочее положение. В камере создавалось пониженное давление и происходила обработка в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы при мощности разряда (P_p)=0,2 - 2,0 кВт, расходе плазмообразующего газа воздуха (G) от 0 до 0,08 г/с, давлении в вакуумной камере (P) от 13 до 53 Па и времени обработки (τ) от 1 до 3 метров в минуту, мощности установки ($P_{\text{потр.}}$) от 1,0 до 5,0 кВт. В качестве плазмообразующего газа использовали воздух.

Изменяя параметры электрического разряда и вид плазмообразующего газа, можно управлять составом химически активных частиц и, следовательно, характером воздействия ННТП обработки на текстильный материал. Сильная неравновесность плазмы, генерируемая ВЧЕ разрядом пониженного давления с энергией частиц до 100 эВ, приводит к обработке внутренних и наружных поверхностных слоев экспериментальных образцов текстильных материалов, при этом обрабатываемый в плазме материал остается холодным, что позволяет с помощью плазменного потока получать эффекты, недостижимые другими видами плазменного воздействия.

Объектом исследования являлось полульняная ткань с содержанием хлопка, со светопрочной комбинированной водоупорной и биостойкой пропиткой. Одним из основных показателей определяющих качество тканей для специальной одежды с содержанием натуральных волокон являются механиче-

ские характеристики, а именно стойкость к истиранию. Стандартный метод экспериментальной оценки стойкости к истиранию материалов (ГОСТ 9913-90 «Материалы текстильные. Методы определения стойкости к истиранию») позволяет определить их выносливость, то есть устойчивость к действию многократных деформаций растяжения, изгиба, кручения и смятия.

Экспериментальные исследования стойкости к истиранию полульняной ткани с содержанием хлопка от видов обработки ННТП проводились с применением современного оборудования - прибора типа МТ191 на контрольном образце и образце, обработанном в плазме. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Изменение стойкости к истиранию образцов суровых тканей от параметров обработки ННТП. Режим обработки: $G = 0,04$ г/с; $\tau = 2$ м/мин

Мощность разряда, W_p , кВт	Стойкость к истиранию, циклы при давлении в вакуумной камере, P_k (Па)			
	"Премьер Комфорт 250"	"Премьер Cotton 300"	"Премьер FR-350"	"Парусина полульняная"
	$P_k = 20$		$P_k = 24$	$P_k = 20$
2,0	6 900	7 000	7 500	750
2,5	7 700	7 700	8 300	830
3,0	8 000	8 500	8 800	910
3,5	8 400	9 000	9 000	1 000
4,0	9 000	7 500	8 500	890
4,5	8 800	7 000	7 800	850
Контрольный образец	6 000	4 000	7 000	600

Анализ результатов экспериментальных исследований, представленных в таблице 1, показал, что стойкость к истиранию образцов текстильных материалов после ННТП обработки увеличивается относительно контрольных образцов в суровых тканях "Премьер Комфорт 250" на 50,0%, "Премьер FR-350" на 28,5%, "парусина полульняная" на 66,6%, а в ткани "Премьер Cotton 300" в 1,2 раза.

Заключение

Таким образом, значения полученных показателей стойкости к истиранию образцов текстильных материалов зависят от вида и состава применяемых текстильных волокон, их строения, истираемой поверхности и режимов обработки в ННТП. Увеличение стойкости к истиранию образцов после плазменного воздействия происходит за счет конформационных изменений макромолекул целлюлозы, вследствие чего происходит усиление межмолекулярных водородных связей между гидроксильными группами, что приводит к уплотнению надмолекулярной структуры хлопковых волокон.

Максимальные показатели стойкости к истиранию экспериментальных образцов достигаются в результате обработки ННТП в суровых тканях "Премьер Комфорт 250" на 50,0%, "Премьер FR-350" на 28,5%, "парусина полульняная" на 66,6%, а в ткани "Премьер Cotton 300" в 1,2 раза, относительно контрольных образцов.

Список использованных источников

1. Абдуллин, И.Ш. Высокочастотная плазменная обработка в динамическом вакууме капиллярно-пористых материалов. Теория и практика применения / И.Ш. Абдуллин, Л.Н. Абуталипова, В.С. Желтухин, И.В. Красина. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2004. – 428с.
2. Чешкова, А. В. Использование ВЧ-нагрева при ферментативной расшлихтовке и перекиси беления тканей / А.В. Чешкова, В.С.Побединский, В.И.Лебедева // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 1994. №6. С.51.
3. Гриневич, В.И. Кинетика и механизм воздействия низкотемпературной плазмы на карбоцепные полимеры: автореф. дис.... канд. хим. наук. – М., 1983. – 23 с.
4. Шибашов, А.В. Интенсификация удаления сопутствующих примесей хлопкового волокна в процессе беления с ультразвуком / А.В. Шибашов, Ф.Ю. Телегин // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2009. № 3. С. 48-51.
5. Duran, K. Pretreatment of cotton fabric by aid of continuous ultrasonic machine / K. Duran, A. Korlii, S. Perincek, I. Bahtiyari // Ind. text. 2009. V. 60, №.1. P. 3–10.
6. Оулет, Р. Технологическое применение низкотемпературной плазмы / Р.Оулет, М. Барбье, П. Черемисинофф и др. / Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 144 с.
7. McCracken, G.M. The behaviour of surface under ion bombardment / G.M.McCracken // Rep. Progress Physics. 1975. V. 38. №2. P. 241 – 327.
8. Тихомиров, Л.А. Исследование действия плазмы газового разряда на каучук СКН-26 /Л.А. Тихомиров, Ж.С. Кияшкина // IV Всесоюзн. симп. по плазмохимии: тез. докл. – Днепропетровск, 1984. С. 91 – 92.
9. Egitto, F.D. Metallized Plastics: Fundamental and Applied aspects / F.D.Egitto, L.J. Matienzo // Contributed Papers of 189 th Meeting of the Electrochemical Society. – Los Angeles, 1996. – P. 283–301.
10. Arefi, F. Metallized Plastics / F. Arefi, M. Tatoulian, V. Andre, J.Amouroux, G. Lorang // Fundamental and Applied Aspect. NewYork: PlenumPress, 1992. V. 3. 340 p.
11. Хамматова Э.А. Повышение механических свойств многофункциональных экспериментальных образцов текстильных материалов для производства изделий специального назначения //Известия вузов. Технология текстильной промышленности», Иваново, 2014. №5. С. 44-48.

**МЕТОД ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛУЛЬНЯНОЙ ПАРУСИНЫ**

**PLASMA MODIFICATION METHOD FOR IMPROVING THE STRENGTH
PROPERTIES OF SEMI-LINEN CANVAS**

Хамматова В. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Khammatova V. V.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

Разумеев К. Э.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
Москва*

Razumeev K. E.

*Russian state University after A.N. Kosygin
Moscow*

Аннотация

В статье предложен метод плазменной модификации парусины полульняной для повышения огнезащитной пропитки и прочностных свойств текстильного материала, а также формоустойчивость специальной одежды. Представлены экспериментальные исследования разрывной нагрузки парусины полульняной за счет регулирования параметров плазменного воздействия и способов пропитки.

Ключевые слова: парусина полульняная, плазменная модификация, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, специальная одежда

Abstract

The article proposes a method of plasma modification of the full-body sailing to increase fire-retardant impregnation and strength properties of textile material, as well as form stability of special clothing. Experimental studies of bursting load of sailings by controlling parameters of plasma impact and methods of impregnation are presented.

Keywords: full-body sailing, plasma modification, breaking load, breaking extension, special clothes.

Текстильные материалы для одежды специального назначения постоянно модернизируются и обновляются, появляются новые ткани по волокнистому составу, структуре и специальных защитных свойств (огнестойкость, маслостойкость, теплоустойчивость, гигиенические свойства и др.). Повышение спроса на спецодежду в Российской Федерации, обуславливают климатические (температурные) условия в нашей стране, которые существенно влияют на структуру специальной одежды и ее срок эксплуатации [1].

Основные тенденции развития экономических отношений и жесткая конкуренция на мировом рынке тканей для защитных швейных изделий специального назначения, требуют повышения их качества. Выполнение этих требований невозможно без совершенствования производственных процессов или внедрения наукоемких, прогрессивных технологий.

Эффективность водозащитной функции швейных изделий зависит в равной степени от свойств применяемых материалов и от совершенствования технологических процессов в сфере швейного производства, где материалы подвергаются механическим, физико-химическим методам воздействия. Для изготовления защитных швейных изделий специального назначения используют в основном натуральные ткани с полимерным пленочным покрытием, на основе различных видов специальных отделок: маслостойких, противогнилостных, водупорных, защищающие от производственных загрязнений и механических повреждений, от кислот и щелочей и др. Как правило, ткани для специальной одежды с полимерным пленочным покрытием используются очень плотные и малоэластичные [2,3].

Известные методы химического и физического модифицирования текстильных материалов, потребуют усложнения технологии их получения, что приведет к увеличению времени технологических процессов, повышению расхода химических веществ, и, как правило, в условиях промышленных производств, приводят к сложным экологическим проблемам.

Для существующей технологии модификации текстильных материалов для производства швейных изделий специального назначения характерны высокая материалоемкость, трудоемкость, зависимость от зарубежных поставок герметизирующих материалов и оборудования, а следовательно высокая стоимость изделий и часто нарушение экологии производства. Поэтому необходимо разрабатывать импортозамещающие технологии в текстиле – это создание и промышленное освоение технологий, обеспечивающих получение текстильных материалов с широким набором новых свойств, расширяющих области их применения при производстве одежды специального назначения. По этой технологии текстильным материалам для специальной одежды могут придаваться такие свойства, как водо- и маслостойкость, пониженная горючесть, противозагрязняемость, мягкость, антистатический и антибактериальный эффекты, термостойкость, формоустойчивость и др.

Специальная одежда должна поддерживать требуемую температуру в пододежном пространстве, нейтрализовать химические отравляющие вещества, обладать гигиеническими свойствами. Экипировка рабочего должна при этом оставаться легкой, прочной, не стесняющей движений. Реализовать подобный инновационный текстильный материал возможно в связи с разработкой наукоемких технологий в текстильное производство.

В частности, низкотемпературная плазма тлеющего разряда является эффективным средством изменения свойств поверхности полимерных материалов. В тлеющем разряде обработка текстильных материалов осуществляется в зоне

положительного столба и характеризуется постоянством напряженности электрического поля, его мощности и ровным свечением [4–7].

Так, сотрудниками Ивановской государственной текстильной академии установлено, что с помощью плазмы атмосферного давления в растворах электролитов осуществляется физико-химическое воздействие на поверхность полипропиленовой нити (ПП), при этом происходит ее упрочнение с 34 сН/текс до 39 сН/текс [8]. Это же направление модификации ПП нити сравнивается с обработкой плазмой тлеющего разряда, установлено, что плазмохимическая модификация волокна в растворе электролита является более мягкой, приводящей к переходу аморфной фазы ПП в α -кристаллическую [9]. В работе Петрова С.В. показано, что многокомпонентная химически активная плазма продуктов сгорания углеводородного газа с воздухом с уникальными транспортными и теплофизическими свойствами служит для напыления покрытий и обработки поверхности материалов специального назначения [10].

На сегодняшний день в качестве импортозамещающей технологии можно предложить плазменную технологию модификации текстильных материалов с использованием потока неравновесной низкотемпературной плазмы (ННТП) [11]. ННТП обработка обладает следующими преимуществами: эффективно и устойчиво изменяет поверхностные свойства образца, не ухудшает объемных (в том числе физико-механических) характеристик, не нагревает материал до температуры выше 50°C. Эффект модифицирования текстильных материалов с помощью потока ННТП зависит от природы плазмообразующего газа. В зависимости от состава газа, давления, длительности и напряжения разряда, природы материала можно менять следующие свойства: смачиваемость, относительную молекулярную массу, химический состав, микрошероховатость, устойчивость к усадке натуральных и синтетических волокон, дезинфицируемость и др. [12].

Изменяя параметры разряда и вид плазмообразующего газа можно управлять составом химически активных частиц и, следовательно, характером воздействия ННТП обработки на материал, используемый для производства швейного изделия специального назначения [13].

Метод получения экспериментальных образцов модифицированных текстильных материалов осуществлялся на плазменной установке «ВАТТ 1500 Р/Р ПЛАЗМА 3», которая предназначена для обработки рулонных тканей из натуральных и смесовых тканей в потоке ННТП пониженного давления в условиях вакуума. Данная установка является однокамерной установкой периодического действия. Питание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением 380/220 В \pm 5%, частотой 50 Гц. Объемная обработка текстильных материалов из натуральных волокон осуществлялась при варьировании входных параметров плазменной установки, к которым относятся: мощность разряда (P_p)=0,2 - 2,0 кВт, расход плазмообразующего газа (G) от 0 до 0,08 г/с, давление в вакуумной камере (P) от 13 до 53 Па и время обработки (τ) от 1 до 3 метров в минуту, мощность, потребляемая установкой ($P_{\text{потр.}}$) от 1,0 до 5,0 кВт. В качестве плазмообразующего газа использовался воздух.

Модифицирование текстильных материалов проводилось следующим образом: рулон исходного материал устанавливался внутрь вакуумной камеры и протягивался через перемоточные валы на приемный вал для перемотки рулонного материала, и устанавливался между ВЧ электродами в вакуумной камере, затем вакуумная камера закрывалась. При закрытии крышки вакуумной камеры с помощью откатной двери, электроды устанавливались в рабочее положение. В камере создавалось низкое давление, и осуществлялась обработка в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления. Текстильные материалы, обработанные потоком ННТП пониженного давления, становились малоусадочными, имели повышенную прочность на разрыв.

Объектом исследования являлось парусина полульняная, окрашенная, артикул 11292, пропитанная огнезащитной ОП и светопрозрачной комбинированной пропиткой (водоупорной и биостойкой).

Одним из основных показателей определяющих качество модифицированных тканей для специальной одежды с содержанием натуральных волокон являлись механические характеристики, такие как: разрывная нагрузка и относительное разрывное удлинение.

Стандартный метод экспериментальной оценки разрывной нагрузки материалов (ГОСТ 3813-72) позволяет определить их выносливость, то есть устойчивость к действию многоцикловых нагрузок.

Экспериментальные исследования разрывной нагрузки парусины полульняной с огнезащитной ОП пропиткой (артикул 11292) и видов обработки ННТП проводились с применением современного оборудования - разрывной машины МТ110-5. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

На основе проведенных исследований установлено, что максимальные показатели прочности полульняной парусины с огнезащитной ОП пропиткой достигаются в результате обработки ННТП после их окраски и огнезащитной пропитки, при времени обработки 1 метр/мин в плазмообразующем газе воздух: на 16,27% по основе и на 41,37% по утку относительно контрольных образцов, что связано с упорядочиванием структуры целлюлозосодержащих волокон и повышением их кристаллической фазы. В случае применения ННТП до и после пропитки и окраски полульняной ткани показатель увеличился в контрольных образцах ткани на 5,62% по основе и 17,08% по утку.

Таким образом, от видов обработок полульняной парусины, соответственно показатель разрывной нагрузки выше в том случае, когда обработка ННТП производится после окраски и огнезащитной пропитки. ННТП обработка позволяет повысить стабильность красильного состава и степень фиксации красителя и пропитки на волокне.

Данный вид разряда позволяет не только упрочнять исследуемый ассортимент тканей, но и одновременно повышать их относительное разрывное удлинение. Принято определять удлинение при стандартной разрывной нагрузке — приращение длины растягиваемой пробы в момент достижения разрывной нагрузки, экспериментально установленных контрольных и модифициро-

ванных образцов. Результаты исследований относительного разрывного удлинения от видов обработок представлены на рисунке 2.

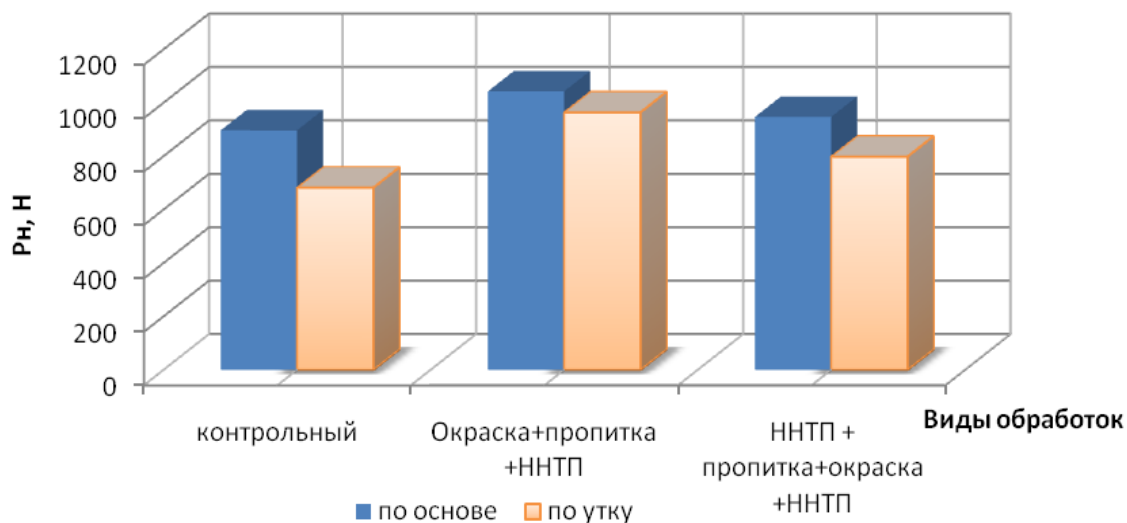


Рисунок 1 - Разрывная нагрузка полульняной парусины с огнезащитной ОП пропиткой (артикул 11292) и видов обработки ННТП

ННТП обработка: $G_{\text{воздух}} = 0,04$ г/с, $f=50$ МГц, $P = 21$ Па, $P_{\text{потр.}} = 3,5$ кВт, $\tau=1$ метр/мин.

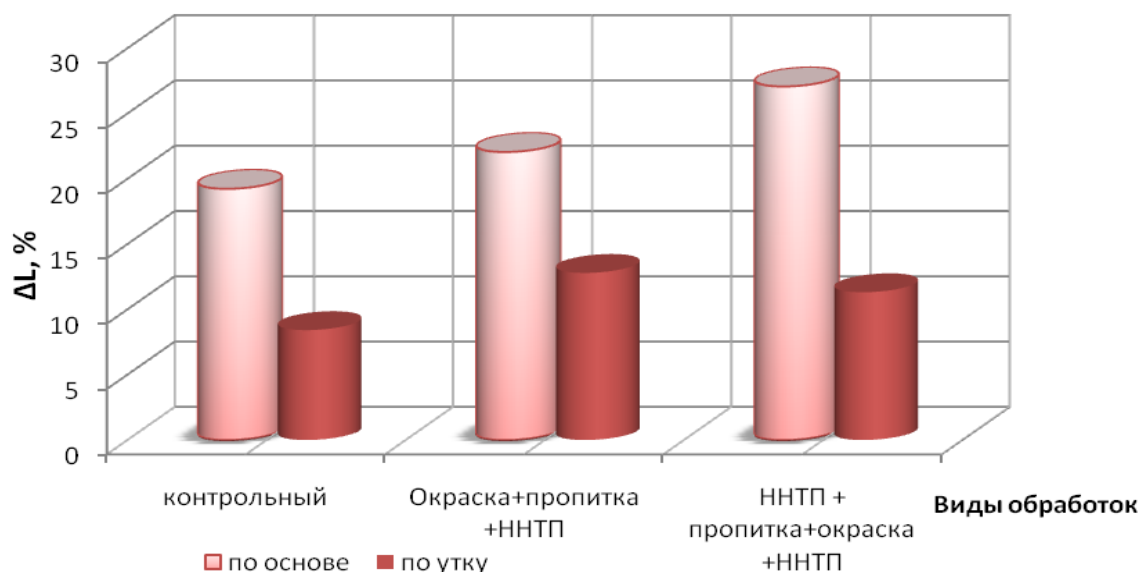


Рисунок 2 - Относительное разрывное удлинение полульняной парусины с огнезащитной ОП пропиткой (артикул 11292) и видов обработки ННТП

ННТП обработка: $G_{\text{воздух}} = 0,04$ г/с, $f=50$ МГц, $P = 21$ Па, $P_{\text{потр.}} = 3,5$ кВт, $\tau=1$ метр/мин.

Экспериментальные исследования относительного разрывного удлинения полульняной парусины с огнезащитной ОП пропиткой (артикул 11292) и видов обработки ННТП показали, что максимальные показатели достигаются в результате обработки ННТП как после окраски, так и огнезащитной пропитки ННТП: 40,74% по основе и 34,44% по утку относительно контрольных образцов тканей.

В случае выбора метода обработок ННТП до окраски и огнезащитной пропитки парусины, при времени обработки 1 метр/мин в плазмообразующем газе воздух: относительная разрывная нагрузка увеличивается на 14,65% по основе и 8,47% по утку ткани относительно контрольных образцов. Ткани, имеющие высокое удлинение при разрыве, обладают, как правило, хорошей эластичностью, несминаемостью, стойкостью к истиранию, что немаловажно для швейных изделий специального назначения. Как и разрывная нагрузка, удлинение при разрыве в значительной степени зависит от качественного состава сырья, из которого выработана ткань.

Таким образом, модифицирование полульняной ткани с помощью плазмы, позволяет повышать прочностные характеристики, изменять его поверхностную структуру, увеличивать силы межмолекулярного взаимодействия и при ориентации целлюлозосодержащего полимер за счет упорядочения молекул и возрастания их плотности упаковки. В отличие от традиционных технологий аналогичного назначения, плазменная технология придает текстильным материалам требуемые эффекты, не перекрывая капиллярно-пористую структуру волокнистого материала, он остается «дышащим», поскольку его микропоры остаются открытыми для воздухообмена. Придаваемые эффекты устойчивы к многократным стиркам. Отделка по нанотехнологиям придает текстильным материалам повышенную огнестойкость и формоустойчивый внешний вид.

Список использованных источников

1. Текстильный вестник. Рынок спецодежды. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cotton.ru>.
2. ГОСТ Р ЕН 340-2010 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная. Общие технические требования. М. ФГУП «Стандартинформ» 2011. – 20с.
3. Пустыльник Я.И. Безопасность для каждого рабочего дня // Рабочая одежда. 2007. № 4 (39). С. 6-7
4. Гильман, А.Б. Модификация пленок промышленного полипропилена в разряде постоянного тока / А.Б. Гильман, М.С, Пискарев, О.В. Стариченко, Н.А. Шмакова, М.Ю. Яблоков, А.А Кузнецов // Сборник трудов / И.: Ивановский гос. хим-технол. ун-т, 2008. Т.2. С. 372-375.
5. Гильман, А.Б. Модификация пленок полипропилена в разряде постоянного тока / А.Б. Гильман, М.С, Пискарев, О.В. Стариченко, Н.А. Шмакова, М.Ю. Яблоков, А.А Кузнецов // Хим.выс.энергий. 2008. Т.42. С. 368-371.
6. Акишев, Ю.С. Экспериментальные и теоретические исследования воздействия неравновесной низкотемпературной плазмы атмосферного давления на поверхность полимерных пленок / Ю.С. Акишев, М.Е. Грушин, Н.А. Дятко, В.Б. Каральник, И.В. Кочетов, А.П. Напартович, А.В. Петряков, Н.И. Трушкин // Сборник трудов: Иваново: Ивановский гос. хим-технол. ун-т, 2008. Т.2. С.372-375.

7. Шикова, Т.Г. Взаимодействие активных частиц плазмы кислорода с полиэтиленом / Т.Г. Шикова, В.В. Рыбкин, В. А. Титов, Х.С. Чой // Хим. выс.энергий. 2006. Т.40. №5. С. 396-400.

8. Жердев В.П. Оценка эффективности способов физико-химической модификации поверхности синтетического волокна по электрооптическим эффектам в мезофазе / В.П. Жердев, Н.П. Пророкова, С.Ю. Вавилова, С.М. Кузьмин // Известия Вузов: Химия и химическая технология. 2007. Т. 50. Вып. 3. С. 113-117.

9. Голубчиков О.А. Влияние плазмоактивации на поверхностную структуру и прочностные характеристики полипропиленовой пленки / О.А. Голубчиков, О.В. Горнухина, Т.А. Агеева и др. //Пластические массы. 2006. № 12. С. 7-9.

10. Петров, С.В. Плазма продуктов сгорания в инженерии поверхности / С.В. Петров. – Киев. 2000. 108с.

11. Абдуллин И.Ш., Хамматова В.В. Влияние потока низкотемпературной плазмы на свойства текстильных материалов. Монография. Казань: Изд. – Казанского университета, 2004. – 216с.

12. Райзер Ю.П., Шнейдер М.Н., Яценко Н.А. Высокочастотный емкостной разряд. – М.: Наука. – Физматлит, 1995. – С.7– 10.

13. Абдуллин И.Ш., Хамматова В.В., Кумпан Е.В. Плазменная обработка как метод повышения прочности тканей // Прикладная физика. – М.: РАН ВАК, 2005. №6. С. 92–94.

**ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
НАТУРАЛЬНОГО ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ
МОДИФИКАЦИИ ПОТОКОМ НЕРАВНОВЕСНОЙ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ**

**ELECTRON MICROSCOPIC EXAMINATION OF NATURAL TEXTILE
MATERIAL AFTER MODIFICATION BY A STREAM OF
NONEQUILIBRIUM LOW-TEMPERATURE PLASMA**

Хамматова Э. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Khammatova E. A.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой метода наноструктурирования натурального текстильного материала из шерстяного сукна с использованием потока неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления. Рассмотрены вопросы эффекта, получаемого от плазменного наноструктурирования. Исследована микроструктура натурального материала с использованием конфокального лазерного сканирующего микроскопа.

При электронно-микроскопическом исследовании контрольного образца установлено, что суровая ткань содержит большое количество растительных примесей. После наноструктурирования в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления в основном наблюдается очистка поверхности сукна от костры и наибольшей части растительных примесей, что способствует повышению их качества.

Ключевые слова: плазма, модификация, микроструктура, наноструктурирование, текстильный материал, специальная одежда.

Abstract

This article discusses issues related to the development of a method of nanostructuring natural textile material of woolen cloth using flow nonequilibrium low-temperature plasma of low pressure. The questions of the effect obtained from the plasma of nanostructuring. The microstructure of natural materials using a confocal laser scanning microscope.

Electron-microscopic examination of the control sample found that severe tissue contains large amounts of vegetable impurities. After nanostructuring in the flow of nonequilibrium low-temperature plasma of reduced pressure is mainly observed surface cleaning cloth from the fires and the largest of the vegetable impurities, thereby increasing their quality.

Keywords: plasma, modification, microstructure, nanostructuring, textile material, especially clothes.

В настоящее время в технологическом университете с целью получения натуральных материалов легкой промышленности обладающих требуемым комплексом физико-механических, технологических, потребительских и бактерицидных характеристик, необходимых при эксплуатации средств индивиду-

альной защиты для отраслей экономики Российской Федерации (энергетического, строительного, нефтехимического и оборонно-промышленного комплекса), проводятся исследования по разработке методов и технологий их наноструктурирования потоком неравновесной низкотемпературной плазмы (ННТП) пониженного давления с целью управления их микроструктурой, что позволит улучшить одновременно несколько механических и защитных характеристик, таких как прочность, стойкость к истиранию и воздействию агрессивных сред, гигроскопичность и водоупорность.

Актуальность данной работы была подтверждена, проведенным аналитическим обзором литературы по проблеме исследования. Установлено, что управление микроструктурой натуральных материалов легкой промышленности осуществляется с помощью процессов, протекающих в объектах с характерными линейными размерами от 1 до 100 нм, то есть 0,001-0,100 мкм [1]. Анализируя возможность управления микроструктурой натуральных материалов, в первую очередь, следует обратить внимание на особенности строения разнообразных природных полимеров (натуральных волокон), начиная с формирующих структуру химических соединений, надмолекулярной организации, тонких вариаций микроструктур и заканчивая целостностью и целесообразностью их макроскопического строения [2].

Наиболее важным следствием из работ [1-3] по изучению надмолекулярных образований является вывод о том, что физико-механические и химические свойства натуральных материалов легкой промышленности и изделий из них, зависят в первую очередь от молекулярного строения.

Выявлено, что нестандартный метод управления микроструктурой натуральных материалов легкой промышленности с использованием плазменных технологий показал очень хорошие результаты, открыв новое направление, совершенствования плазмохимической технологий обработки и отделки материалов легкой промышленности [4-7].

Для проведения теоретических исследований технологий управления микроструктурой натуральных текстильных материалов, прежде всего, необходимо проанализировать их внутреннюю структуру – слоистость, пористость, наличие каналов и сердцевин, сочетание различных полимеров.

Микроструктурный анализ экспериментальных образцов проводился в лаборатории Центра коллективного пользования "Наноматериалы и нанотехнологии". Изучение образцов проводили после получения обзорных фотографий при увеличении в 4000 раз, а также после фотографирования подготовленных срезов образцов на электронном 3D микроскопе - конфокального лазерного сканирующего микроскопа (КЛСМ) OlympusOLSLEXT4000, имеющего самое высокое разрешение среди подобных сканирующих микроскопов (по горизонтали до 120 нм, по вертикали до 10 нм). Точность измерения величины составляет $0,2+L/100$ мкм, где L - измеренное значение в мкм. Общий диапазон увеличений, в зависимости от используемых объектов от 50 до 17280 крат.

Методика проведения исследования микроструктуры сукна состояла в проектировании данных на плоскость виртуального экрана - плоскостного и

объемного. При плоскостном методе представления лучи направлялись на виртуальный экран. Трехмерная информация проектировалась на сечение, в результате чего образовывался многоугольник, демонстрирующий изменение интенсивности сигнала. Цвет и интенсивность определялись исходя из ориентации плоскости относительно источника света и метода затемнения. Наконец, каждое сечение по очереди проектировалось на виртуальный экран согласно его координате Z . При объемном методе представления данные пучки направлялись в обратном направлении - от виртуального экрана к набору данных. Каждый пучок на своем пути пересекал множество вокселей (3D-пиксель), а алгоритм определял интенсивность и цвет каждого пикселя на виртуальном экране [8-9].

Полученная интенсивность зависела от интенсивности вокселей по координате Z (относительно виртуального экрана), а изображение создавалось за счет изменения интенсивности [10].

Метод представления объема обычно используют для демонстрации структуры биологических объектов [11]. Конструкционные материалы обычно менее прозрачны, и их структуру демонстрируют плоскостным методом. Основным недостатком этих методов является большой объем необходимой памяти. Если использовать некоторый количественный метод анализа полученной информации, большая ее часть оказывается избыточной. Для анализа нескольких областей или для получения панорамы крупной области более удобны другие методы.

В данной работе в качестве экспериментального объекта исследования использовалось шинельное сукно без пропиток артикул 6425, состоящее из смеси волокон шерсти (87%) и полиэфирных волокон (13%), которое изготовлено в ООО "Башкирский камвольный комбинат". Оно состоит из грубой неоднородной шерсти и применяется при производстве теплой одежды специального назначения.

Выбор данного объекта исследования обусловлен тем, что к шинельным тканям, помимо хорошего внешнего вида, предъявляются особые требования: эти ткани должны быть плотные, не дряблые, иметь хорошие тепловые свойства, значительную толщину, противостоять смятию и истиранию, защищать от действия ветра, дождя, сохранять хороший внешний вид после намочения.

В настоящее время для суконных тканей применяется пряжа, вырабатываемая из коротковолокнистой шерсти. В отделке суконные ткани подвергаются сильной увалке, благодаря чему происходит их усадка по длине и, особенно по ширине, толщина ткани значительно увеличивается, поверхность ее с лица и изнанки «заваливается», и ткацкий рисунок покрывается слоем прочно свалявшихся волокон. От качества валки суконных тканей в значительной мере зависит их добротность: плотность, отсутствие рыхлости, дряблости, полнота и ровнота лицевого войлокообразного застила, прочность в носке.

Объектами испытания служили как контрольные образцы сукна, так и опытные образцы, после наноструктурирования в потоке низкотемпературной плазмы пониженного давления с использованием опытно-промышленной высо-

кочастотной емкостной плазменной установки. Режим плазменной обработки регулировали путем изменения мощности разряда W_p , давления в разрядной камере P , расхода газа G и длительности обработки τ .

Технические параметры наноструктурирования образцов потоком неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления приведены в таблице 1.

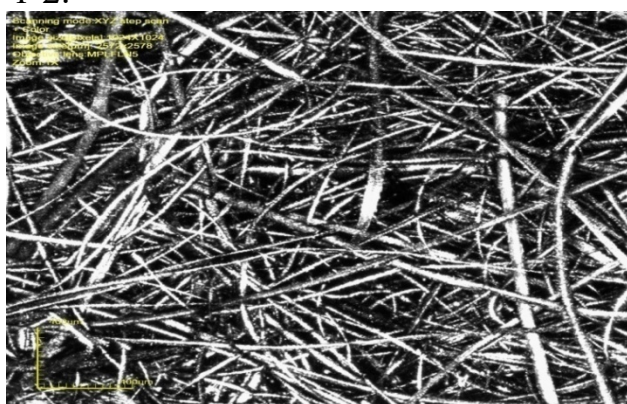
Таблица 1 – Технические параметры ННТП обработки образцов материалов

W_p , кВт	G , г/с	Газ	P , Па	τ , мин	Вес, г.	
					до обработки	после обработки
0,1 -2,0	0 -0,08	Ar	13,3 -53,3	5-20	227,6	216,8

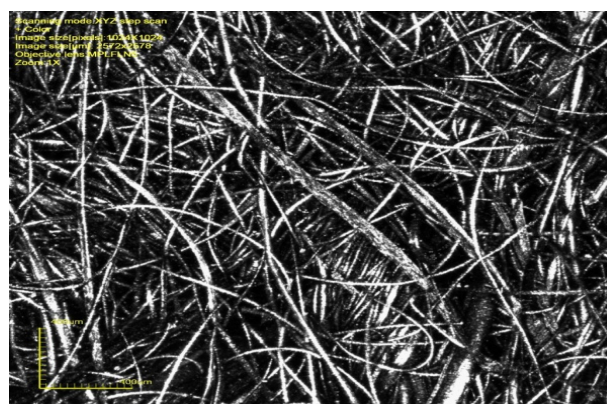
С целью установления закономерностей взаимодействия потока ННТП пониженного давления с натуральными текстильными материалами, проводилось их плазмомодифицирование при варьировании входных параметров плазменной установки в следующих пределах: мощность разряда – от 0,1 до 2,0 кВт; время обработки – от 5 до 20 мин; расход плазмообразующего газа – от 0 до 0,08 г/с; давление в рабочей камере – от 13,3 до 53,3 Па. Температура обработки образцов в потоке ННТП пониженного давления не превышала 600С. В качестве плазмообразующего газа использовали аргон.

Контрольные и наноструктурированные образцы сукна в суровом виде без пропиток исследовались в отраженном свете и в режиме лазерного сканирования. Предварительные исследования наглядных микроструктурных изменений полиэфирных волокон после плазменного воздействия не выявили. Подробные исследования отдельных волокон проводились с волокнами шерсти. Подготовка проб для исследований заключалась в нарезке образцов согласно размерам предметного столика.

Первоначально исследовалась микроструктура, характер взаимного переплетения волокон и нитей. Использовался объектив $\times 10$, суммарное увеличение изображения составило $\times 1000$. Результаты исследований приведены на рисунках 1-2.

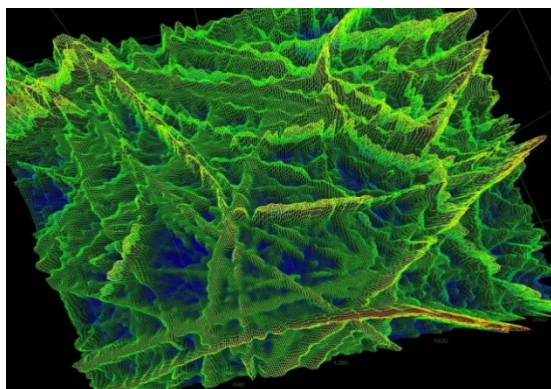


а - контрольный образец;

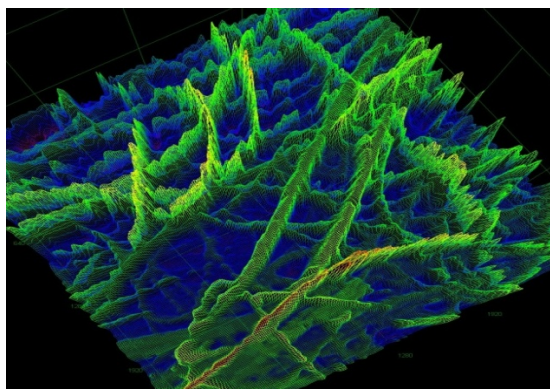


б - образец наноструктурированный плазмой

Рисунок 1 – КЛСМ - изображение образца сукна арт. 6425



а - контрольный образец;



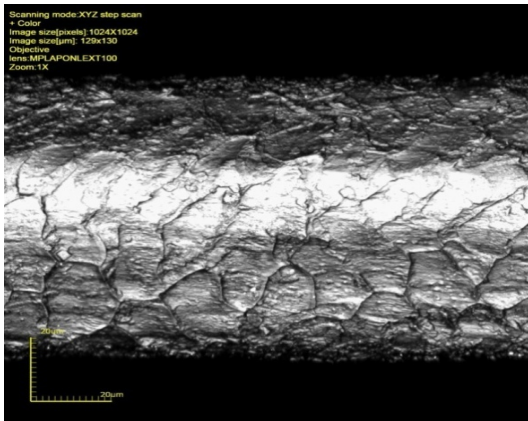
б - образец наноструктурированный плазмой

Рисунок 2 – 3Dмодель рельефа поверхности образца сукна арт. 6425

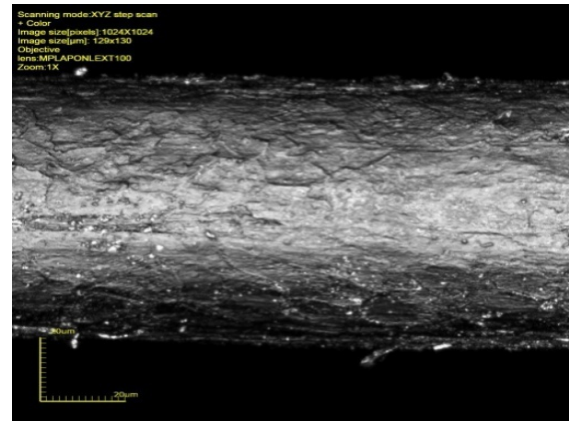
Результаты конфокального лазерного сканирующего микроскопа демонстрируют взаимное переплетение разнородных коротковолокнистых шерстяных и полиэфирных волокон. Так как объектом исследования является ворсистая ткань, тканное переплетение не различимо из-за поверхностного застила волокон. Существенных визуальных различий в характере взаимного переплетения волокон при небольших увеличениях съемки не наблюдается. При электронномикроскопическом исследовании контрольного образца установлено, что суровая ткань содержит большое количество растительных примесей. После наноструктурирования в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления в основном наблюдается очистка поверхности сукна от костры и наибольшей части растительных примесей, что способствует повышению их качества. Поскольку данный вид разряда обеспечивает модификацию не только поверхности, но и всего объема обрабатываемого материала [12, с.44].

Исследования шерстяных волокон также проводились на примере остевого волоса, так он является составной частью шерсти грубошерстных и полугрубошерстных овец. Это грубое волокно не имеет извитости и применяется для изготовления толстых и грубых тканей типа сукна. КЛСМ-изображения поверхности остевого волоса контрольного и после плазменного наноструктурирования приведены на рисунке 3.

В микроструктуре остевого волоса образца сукна не прошедшего наноструктурирование характеризуется четко выраженным, не дефектным рельефом (рис.3а). Рельеф остевого волоса наноструктурированного образца сглажен, имеется значительное количество сколов кутикулярных клеток, вскрытие областей кутикулярного цемента (рис. 3б). На поверхности остевого волоса заметны дефекты структуры мало заметны, на поверхности присутствуют посторонние частицы.



а - контрольный образец;



б - образец наноструктурированный плазмой

Рисунок 3 – КЛСМ-изображение поверхности остевого волоса образца сукна арт. 6425

Таким образом, КЛСМ - исследования образцов шерстяных волокон на примере переходных и остевых волос, демонстрируют сглаживание рельефа в результате ионного травления в условиях наноструктурирования в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления. Так как рельефность чешуйчатого слоя овечьей шерсти составляет около 1–1,5 мкм, в течение 20 минутной неравновесной низкотемпературной плазменной обработки происходит удаление слоя именно такой толщины в выступающих областях чешуек кутикулы. В пользу высказанного предположения говорит наличие поверхностного загрязнения у опытных образцов, состоящего, предположительно, из осколков удаляемого материала. Также, полученные результаты согласуются с результатами измерения массы образцов до и после плазменного наноструктурирования (таблица 1). Установлена потеря массы в ходе ННТП обработки в 5 %.

Заключение

В суконных тканях применяется пряжа, вырабатываемая из коротковолокнистой шерсти. От качества валки суконных тканей в значительной мере зависит их добротность: плотность, отсутствие рыхлости, дряблости, полнота и ровнота лицевого войлокообразного застила, прочность в носке. После наноструктурирования в потоке неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления в основном наблюдается очистка поверхности сукна от костры и наибольшей части растительных примесей, что способствует повышению их качества.

Список использованных источников

1. Гречиков, Ф.В. (2007) Наноматериалы и нанотехнологии в технико-технологическом и социально-экологическом измерении [Текст] / Ф.В.

Гречников, Т.Р. Соснина // Известия самарского научного центра российской академии наук. Т. 9. №3. С. 562-569.

2. Сергеев, Г.Б. (2003) Нанохимия [Текст] / Г.Б. Сергеев. М.: МГУ. – 288 с.

3. Иванчев, С.С. (2006) Наноструктуры в полимерных системах [Текст] / С.С.Иванчев, А.Н. Озерин // Высокомол. Соед.. Сер.Б. Т. 48. №8. С. 1531-1544.

4. Шарнина, Л.В., Телегина Ф.Ю. (2008) Текстильный материал, как объект плазменной обработки. Гидрофилизация поверхности // Известия Вузов: Химия и химическая технология. Т.51. Вып. 3. С. 86-90.

5. Гришина, О.А. (2003) Модификация текстильных материалов с целью придания специфических свойств [Текст] /О.А. Гришина, Т.В. Куликова, В.И. Бесшапошникова // Вестник ДИТУД.–Димитровград. №3(17).С.47-51.

6. Чешкова, А. В. (1994) Использование ВЧ-нагрева при ферментативной расшлихтовке и перекиси беления тканей [Текст] /А.В. Чешкова, В.С.Побединский, В.И.Лебедева // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. №6. С.51.

7. Гордиенко, В.П. (2008) Действие УФ-облучения на структуру и свойства полиэтилена, содержащего неорганические добавки различной степени дисперсности [Текст] / В.П. Гордиенко, Ю.М. Вампиров, Г.Н. Ковалева // Пластические массы. №4. С. 6 - 8.

8. Lucas, L. (1997) A new unsupervised cube-based algorithm for iso-surface generation [Text] / L. Lucas, D. Gillard, Y. Remion // Comput. Networks. 29(14). P. 1737-1744.

9. Chan, L.S. (1998) A new tetrahedral tessellation scheme for iso-surface generation [Text] / L.S. Chan, E.O. Pirisima // Computers and Graphics. 22. P. 83-90.

10. White, N.S. (1995) Visualization systems for multidimensional CLSM images [Text] /N.S. White Ed. J.B. Powley //Chapter 14 in Handbook of Biological Confocal Microscopy. – Plenum Press.P.167-182.

11. Lucas, L. (1996) Visualization of volume data in cofocal microscopy: comparison and improvements of volume rendering [Text] /L. Lucas, N. Gilbert, D.Ploton, N. Bonnet // Microsc-Oxford. P.181. P.238-252.

12. Хамматова, Э.А. (2014) Повышение механических свойств многофункциональных текстильных материалов для производства изделий специального назначения [Текст] /Э.А. Хамматова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. №5. С.44-48.

ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ГИДРОФОБИЗАЦИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

THE USE OF ORGANOSILICON COMPOUNDS IN THE PROCESS OF HYDROPHOBIZATION OF TEXTILE MATERIALS

Махоткина Л. Ю., Лутфуллина Г. Г., Халилова А. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Makhotkina L. Yu., Lutfullina G. G., Khalilova A. A.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: adikovna777@yandex.ru

Аннотация

В последние годы особое внимание уделяют изучению свойств гидрофобных поверхностей текстильных материалов. В статье представлен обзор применяемых текстильно-вспомогательных веществ и способы придания текстильным материалам гидрофобных свойств. Проведен патентный поиск в области применения кремнийорганических веществ в текстильной и легкой промышленности. Проанализированы исследования, посвященные текстильно-вспомогательным веществам для придания гидрофобных свойств текстильным материалам. По проведенному анализу применения гидрофобизаторов в текстильной промышленности, выявлено, что водо- и грязеотталкивающая пропитка материалов занимает важное место в процессах отделки текстильных материалов, способствуя изменению их характеристик.

Ключевые слова: водные эмульсии, гидрофобизаторы, кремнийорганические соединения, силаны, силиконы, текстильно-вспомогательные вещества

Abstract

In recent years, special attention has been paid to the study of the properties of hydrophobic surfaces of textile materials. The article provides an overview of the used textile auxiliary substances and methods for imparting hydrophobic properties to textile materials. A patent search was carried out in the field of the use of organosilicon substances in the textile and light industries. The researches devoted to textile auxiliary substances for imparting hydrophobic properties to textile materials are analyzed. According to the analysis of the use of water repellents in the textile industry, it was revealed that water and dirt-repellent impregnation of materials occupies an important place in the processes of finishing textile materials, contributing to a change in their characteristics.

Keywords: water emulsions, water repellents, organosilicon compounds, silanes, silicones, textile auxiliary substances.

Гидрофобная отделка применяется для защиты материалов от намокания. В связи с тем, что влага (или иное жидкое вещество), смачивая поверхность материала, снижает прочностные характеристики, а также повышает скорость размножения микроорганизмов. Для снижения способности текстильных материалов впитывать влагу, необходимо понизить поверхностную энергию волокна таким образом, чтобы она стала ниже поверхностной энергии влаги.

Такой метод возможен при введении в поверхностный слой волокна гидрофобизирующих эмульсий [1].

В качестве гидрофобизирующих эмульсий могут служить кремнийорганические соединения, в состав которых входят реакционноспособные функциональные группы. Все полиорганосилоксаны, не содержащие реакционноспособных групп и атомов, не образуют устойчивых гидрофобных покрытий. Процесс гидрофобизации основан на ориентированной хемосорбции гидрофобизатора на поверхности материала с образованием гидрофобных моно- или полимолекулярных слоев. Гидрофильные полярные группы гидрофобизатора направлены к поверхности, гидрофобные углеводородные радикалы – в окружающую среду, при этом смачиваемость поверхности материала понижается. Момент, при котором гидрофильная поверхность, адсорбируя гидрофобное соединение, становится водоотталкивающей, называется точкой инверсии смачивания.

Обработка текстильных материалов кремнийорганическими соединениями не представляет затруднений. Насыщение материалов возможно проводить как эмульсионным способом, так и растворами силиконов в воде или органических растворителях. Для импрегнирования текстильных материалов раствором силикона в органических растворителях требуется специальное оборудование. Упрощенным вариантом импрегнирования текстильных материалов является эмульсионный способ гидрофобизации. Такой метод приближен к традиционным схемам обработки текстильных материалов в качестве заключительной отделки. Выделяют два метода обработки текстильных материалов водными эмульсиями: метод плюсования и извлечение (замачивание материалов в растворе в течение определенного времени для перехода молекул силикона в материал)[2].

При обработке текстильных материалов кремнийорганическими соединениями волокна материала обволакиваются молекулами силана, вследствие этого приобретает гидрофобное свойство изделия.

Гидрофобизаторы из кремнийорганических соединений делятся на три группы:

- водорастворимые соединения;
- соединения, не входящие в реакцию с водой;
- соединения, входящие в реакцию с водой, образуя органосиланы и преобразующиеся далее в органосилоксаны.

К водорастворимым соединениям относят органосиликонаты натрия $\text{RSi}(\text{OH})_2\text{ONa}$, многоатомные спирты, этилцеллозольвы и алкоксипроизводные метилы. Из этих продуктов выделяют метил-, винил-, этилсиликонаты натрия и алкилсиликонаты натрия.

Ко второй группе относят полиорганогидросилоксаны и полиорганосилоксанола – соединения, которые не взаимодействуют с водой. Такие соединения растворимы в органических продуктах, таких как бензол, уайт-спирит, ацетон, метиленхлорид и спирт.

Органосиланы, входящие в третью группу, содержат функциональные группы атома кремния с общей формулой R_nSiX_{4-n} , где X – алкоксигруппа, атом галогена, ацилоксигруппа и так далее. В эту группу также входят алкилгидросилоксаны с содержанием функциональной группы R_nSiHX_{3-n} , полиалкилсиланы (легко гидролизуемая группа).

Кремнийорганические соединения включают в себя мономеры и олигомеры. Мономеры закрепляются на волокне химическим взаимодействием, а олигомеры – за счет взаимодействия сорбционно-физических сил закрепляются на волокне [3-4].

Водорастворимые соли алкилсиланов – алкилсиликонаты натрия относятся к мономерным кремнийорганическим соединениям. Одним из основных недостатков алкилсиликоната натрия является его рН, равная 13. Снижение щелочности раствора с помощью уксусной кислоты вызывает образование в воде осадка, ухудшая гидрофобизирующие свойства препарата.

Особое внимание уделяют изучению в текстильной промышленности в качестве гидрофобизаторов кремнийорганических олигомеров и олигоалкилгидросилоксанов. Эти соединения не растворяются в воде. Применение олигомеров и олигоалкилгидросилоксанов возможно при использовании в качестве эмульгатора поливинилового спирта. Метод гидрофобизации состоит в пропитке текстильных материалов на плюсовке 2-6 %-ной водной эмульсией силоксана, высушивании при температуре 70-110 °С и термообработке при 140-170 °С в течение 3-5 мин.

При обработке таким способом на поверхности материала образуется пленка, прикрепленная к волокну силами физической адсорбции [2]. Ускорение реакции полимеризации олигомера происходит за счет наличия водородной связи у кремния в процессе термообработки материала.

В гидросилоксанах активную роль играют водородные связи в препаратах. Обработанные текстильные материалы обладают высокими гидрофобными показателями при содержании водорода 0,7-0,9%. При снижении водорода (меньше 0,7%) происходит резкое ухудшение гидрофобных свойств обработанных материалов.

Одним из универсальных и эффективных гидрофобизаторов являются олигоалкилгидросилоксаны и олигометил(этил)гидросилоксаны. Данные соединения позволяют придать текстильным материалам гидрофобные свойства при низкотемпературной обработке.

Существует гидрофобизирующий метод производства текстильных материалов без термообработки [5]. Такой метод предусматривает две стадии с участием органических растворителей:

- соединением алкиламиносилана;
- соединением полиметил(этил)гидросилоксановой жидкости с дальнейшим отверждением при 20 °С в течение 10-30 мин.

Данный метод возможно использовать для материалов из натуральных и химических волокон. Представленный данный способ отделки текстильных ма-

териалов способствует повышению устойчивости покрывной пленки к мокрым обработкам в органическом растворителе [6].

Авторы работы [7] разработали способ гидрофобной отделки материалов с помощью использования γ -лучей. Обработку материалов проводят с помощью прививки метилгидридполисилоксана и органических мономеров путем облучения γ -лучами от источника 60 С_о. Авторы сообщают, что наивысший результат показателя гидрофобности воспроизводится при использовании силикона и дивинилбензола.

В исследовании [8] разработан способ нанесения и закрепления гидрофобизирующих соединений, который заключается в закреплении применяемых аппретов под воздействием УФ-облучения. Проведенное исследование показало, что данный метод не уступает традиционным способам гидрофобизации.

При анализе патентной литературы, посвященной гидрофобизации текстильных материалов, чаще встречаются методы обработки на основе соединений полигидридсилоксанов с поливинилсилоксаном [9-11]. Примером служит соединение диорганополисилоксана, с содержанием винильных групп, с органогидридсилоксаном в органическом растворителе [9]. Представлено [11], что обработку полиэфирных и полиамидных материалов производят в двух стадиях. Первая стадия заключается в нанесении полиорганосилоксана (смесь диметилполиорганосилоксана, в состав которого входят различные атомы кремния) в органическом растворителе, на второй стадии в реакцию входит раствор полиизоцианата (смесь толуилендиизоцианата, диазосодержащего этилацетата в трихлорэтилене, триметилпропана). Данная обработка позволяет добиться требуемых водоотталкивающих свойств даже после стирки (70-80%), высоких показателей воздухопроницаемости и износостойкости.

Многочисленное количество исследований, посвященное гидрофобным отделкам текстильного материала, проведено на основе полиорганосилоксанов. Наиболее известные – полиорганобутоксисилоксанолаы с различными катализаторами [12]. Обработка соединениями полиорганобутоксисилоксанолов и предконденсата меламино- или мочевиноформальдегидной смолы используется для целлюлозосодержащих текстильных материалов, придавая высокие гидрофобные свойства (водопоглощение 39%, водоупорность 175-200 мм вод.ст.)

Разновидности кремнийорганических агентов для придания гидрофобных свойств текстильным материалам постоянно расширяется. Однако кремнийорганические гидрофобизаторы должны обеспечивать не только высокие показатели водоупорности материала, но и предотвращать ухудшение физико-механических свойств материала, стойкость пропитки к многократным стиркам, не закупоривать поверхностные поры текстильных материалов, так как основным требованием для проектирования рабочей одежды являются высокие гигиенические свойства материала.

Высокая стоимость гидрофобных текстильных материалов для проектирования рабочей одежды обуславливает необходимость проведение новых ис-

следований в области получения кремнийорганических соединений, новых технологических схем разработки текстильных материалов и т.д.

Список использованных источников

1. Пашенко А.А., Воронков М.Г., Михайленко Л.А., Круглицкая В.Я., Ласская Е.А. Гидрофобизация. Изд. «Наукова думка», Киев, 1973.
2. Садова С.Ф., Журавлева Н.В. Современные методы заключительной отделки тканей. Учебное пособие. М.: МТИ, 1982, 54 с.
3. Соболевский М.В., Музовская О.А., Попелева Г.С. Гидрофобная отделка. - В кн.: Свойства и области применения кремнийорганических продуктов. М., Химия, 1975, с. 210 - 225.
4. Воронков М.Г., Макарская В.М. Аппретирование текстильных материалов кремнийорганическими мономерами и олигомерами. Обзорн. инф. / Иркутский институт органической химии. Новосибирск, Наука, 1978, с. 30 - 37, 42 - 50.
5. А.с. 611958 (СССР)
6. Заявка 53-4158 (Япония)
7. Trobojević Yobac Slobodanka. - Textil (SFRJ), 1981, 30, № 11, s. 649 -653.
8. Семянников В.А., Голиков И.В., Индейкин Е.А. Фотоотверждение как метод фиксации композиций при водоотталкивающей отделке текстильных материалов // Текстильная химия - 1993, № 2, с. 109 - 115.
9. Патент 3108595 (ФРГ)
10. Патент 4370365 (США)
11. Заявка 56-4777 (Япония)
12. А.С. 726240 (СССР)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКИРОВАННЫХ ИЗОЦИАНАТОВ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДГЕЗИИ БЕЗ КЛЕЕВОЙ СВЯЗИ
РЕЗИНА - ПОЛИЭФИРНЫЙ КОРД**

**USE OF BLOCKED ISOCYANATES TO ENHANCE ADHESION OF
ADHESIVE-FREE RUBBER - POLYESTER CORD.**

Шишкина Н. Н., Закирова Л. Ю.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Shishkina N. N., Zakirova L. Yu.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

Аннотация

Проведен синтез блокированного изоцианата- 2,4 дифенилкарбамидотолуола, идентифицирована структура методами ИК, элементного анализа. Введение 2,4 дифенилкарбамидотолуола в состав стандартной резиновой смеси на основе SKI-3 показало небольшое увеличение адгезионной прочности связи резина - полиэфирный корд.

Ключевые слова: 2. 4 дифенилкарбамидотолуол, синтез, идентификация, резиновая смесь, адгезия к полиэфирному корду.

Abstract

The synthesis of blocked isocyanate-2,4 diphenylcarbamidotoluene was carried out, the structure was identified by IR, elemental analysis. The introduction of 2,4 diphenylcarbamidotoluene into the standard rubber composition based on SKI-3 showed a slight increase in the adhesion strength of the rubber-polyester cord.

Key words: 2. 4 diphenylcarbamidotoluene, synthesis, identification, rubber compound, adhesion to polyester cord.

В последнее время многие зарубежные и отечественные заводы переходят на производство шин с использованием полиэфирного волокна. Однако они сталкиваются с целым рядом проблем. Полиэфирный корд обладает меньшей прочностью и большей плотностью, чем капроновый корд. Основным недостатком полиэфирного корда является его плохая адгезия к резине, значительно хуже адгезии капронового корда вследствие более гладкой поверхности [1-3]. Его невозможно обрабатывать обычными латексно-резорцинформальдегидными составами без предварительной химической модификации волокон. Поэтому для достижения высокой адгезии необходима либо поверхностная модификация полиэфирного корда, например плазмой (плазменные технологии в настоящее время широко используются для очистки и модификации различных поверхностей, что дает возможность без клеевого соединения синтетических материалов, улучшает адгезионные свойства поверхности [4,5], либо разработка и использование новых адгезивов.

Возможным вариантом решения данной проблемы является использование адгезивов, которые способны реагировать как с поверхностью нити, так и с резиной. В качестве адгезивов можно применять эпоксидные смолы, изоцианаты, фенолформальдегидные смолы и акрилатные смолы. Например, изоцианаты образуют уретановые соединения с резиной, а изоцианатные группы реагируют с полиэфирами корда [1]. Недостатком этого решения является введение дополнительных стадий подготовки поверхности и нанесения адгезива в технологический процесс.

В настоящее время наиболее перспективными являются исследования в области разработки промоторов адгезии для крепления резины к полиэфирному корду. Известно, что изоцианаты используются в качестве промоторов адгезии. Однако они не удобны для практического использования (гидролиз на воздухе, токсичность и так далее). Поэтому в работе использовали блокированные изоцианаты.

Целью работы являлось увеличение адгезии в бесклеевой системе резина - текстильный корд с помощью нового адгезива - блокированного изоцианата 2,4-дифенил карбамидотолуола.

Экспериментальная часть

Проведение эксперимента. Синтез 2,4-дифенилкарбамидотолуола проводили в отсутствие растворителя, мольное соотношение 2,4-толуилеидиизоцианат: анилин составило 1:1. Расчетное количество анилина загружали в круглодонную колбу и через делительную воронку медленно прикапывали 2,4-толуилеидиизоцианат. Для уменьшения нагрева (реакция экзотермическая) круглодонную колбу помещали в охлаждающую баню. После окончания реакции продукт, представлявший собой белый порошок, перекристаллизовали в толуоле.

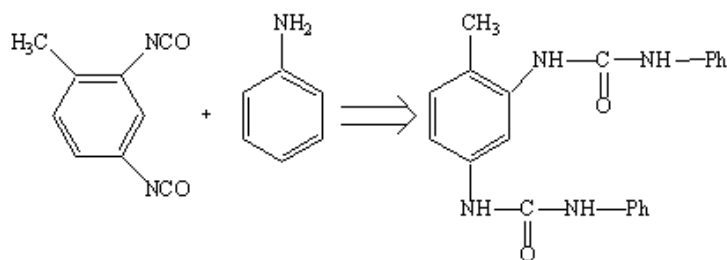
Проведение анализов. ИК-спектры продукта снимали на спектрометре Инфалюм, температуру плавления определяли капиллярным методом, элементный анализ проводили на газовом хроматографе Маэстро ГХ 7820 с масс-селективным детектором, температура ввода образца 250 °С, газ-носитель – гелий.

Были получены 4 образца резин на основе СКИ-3. Образец 1 представлен со стандартным промотором адгезии на основе солей кобальта – манобондом. Другие образцы (2-4) готовили, заменяя манобонд на синтезированный 2,4-дифенил-карбамидотолуол. Количественное содержание 2,4-дифенил-карбамидотолуола варьировали от 2 до 5 массовых частей на 100 массовых частей каучука. Вулканизацию со полиэфирным кордом проводили в течение 40 минут при температуре 150°С. Для полученных образцов определяли прочность связи между резиной и единичной нитью корда (Н-метод, ГОСТ 14863-69).

Результаты и их обсуждение

Целью данной работы было создание модифицирующей добавки 2,4дифенил-карбамидотолуола и использование ее в составе резиновой компо-

зиции на основе СКИ-3 (синтетический изопреновый каучук) в качестве промотора адгезии резины к полиэфирному корду. Синтез 2,4-дифенилкарбамидотолуола проводили по известной методике, описанной Хенигом [6]:



В ИК-спектре 2,4-дифенилкарбамидо-толуола идентифицируются валентные колебания ароматических С-Н (3052 см^{-1}), валентные колебания связи С-С ароматического кольца $1617, 1550, 1501, 1455\text{ см}^{-1}$ (рис. 1а) [7]. Там же, в области (1650 см^{-1}) идентифицируются валентные колебания карбонильной группы С=О.

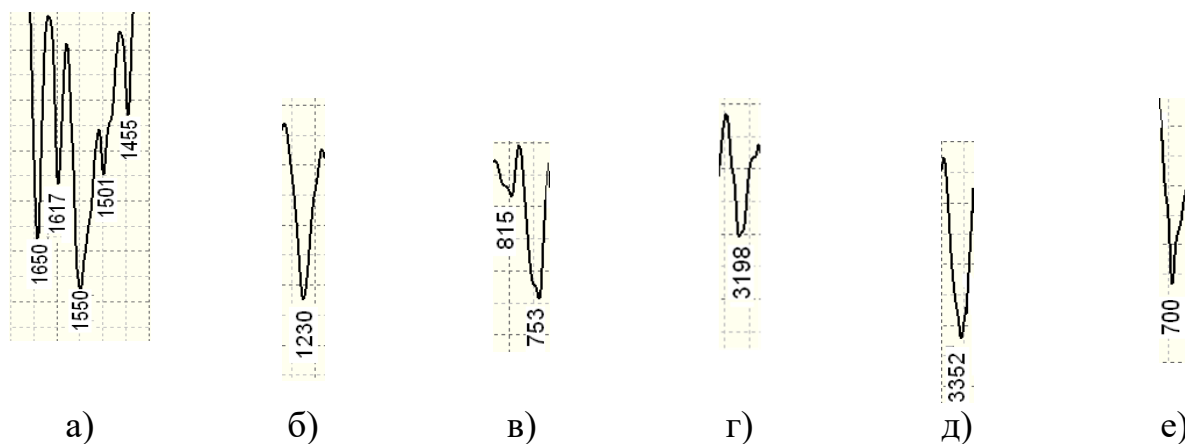


Рисунок 1 - Фрагменты ИК-спектров 2,4-дифенилкарбамидотолуола

Валентные колебания связи углерод-кислород соответствуют полосе поглощения 1230 см^{-1} (рисунок 1б). Так же в спектре присутствуют внеплоскостные деформационные колебания С-Н ($815, 753\text{ см}^{-1}$) ароматического кольца (рисунок 1в).

Валентные колебания группы N-H, так называемого амида 1, связанного водородными связями, идентифицируются в области: ассиметричные 3352 и симметричные 3198 см^{-1} (рисунок 1г,д). В спектре перекрывается область 1607 см^{-1} , соответствующая области деформационных колебаний связи N-H, однако в области малых частот ($700\text{-}600\text{ см}^{-1}$) четко идентифицируется широкая полоса поглощения, соответствующая деформационным колебаниям связи азот-водород (700 см^{-1}), (рисунок 1е).

Результаты элементного анализа, представленные в таблице 1, показывают, что отклонение от расчетного полученных результатов составляет не более 0.4%. Температура плавления 2,4-дифенилкарбамидотолуола равна 144 °C , что

совпадает с литературными данными [8]. Таким образом, совокупность полученных результатов позволяет идентифицировать синтезированное соединение как 2,4-дифенилкарбамидотолуол.

Таблица 1 – Элементный анализ синтезированного 2,4- дифенилкарбамидотолуола

	Найдено. %			
	С	Н	N	О
Опыт 1	70.09	5.64	15.54	8.90
Опыт 2	70.15	5.56	15.50	8.85
Опыт 3	69.99	5.66	15.53	8.83
Среднее значение	70.08± 0.01	5.50± 0.04	15.52±0.09	8.80± 0.06
Вычислено	70.00	5.55	15.55	8.88

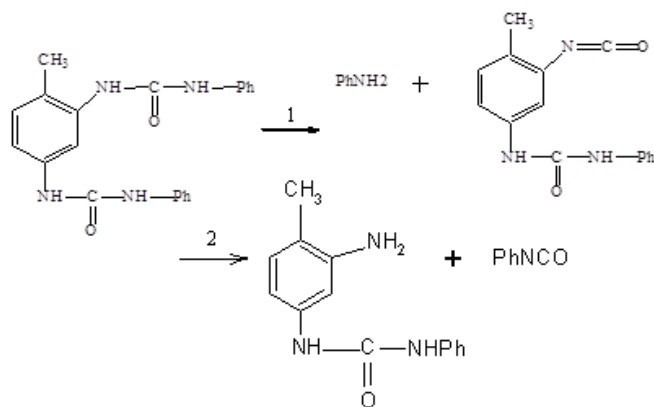
Далее синтезированный 2,4-дифенилкарбамидотолуол в различном процентном соотношении (от 0,1 до 5% масс.) вводили в состав стандартной резиновой смеси на основе СКИ-3. Адгезионную прочность резины с кордом оценивали Н-методом. Результаты испытания приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Зависимость прочности связи резина - полиэфирный корд от содержания 2,4 -дифенилкарбамидотолуола

N	Количество 2,4-дифенилкарбамидотолуола, % масс.	Прочность связи резина – корд, МПа
1	0,1	0,9
2	1,0	1,1
3	2.5	1,5
4	5,0	0,9
5	Без добавки	1,1

Полученные результаты свидетельствуют о том, что заблокированные изоцианаты, в частности 2,4-дифенилкарбамидотолуол, способны повышать адгезию резин к полиэфирному корду. Максимальная величина прочности связи резина-полиэфирный корд составила всего 1,5 МПа, что всего на 30 % превышают показатели адгезии полиэфирного корда без добавок.

Это может быть связано с тем, что в процессе вулканизации, при повышении температуры до 150°C, может происходить разложение 2,4-дифенилкарбамидотолуола по двум направлениям [9]: с образованием анилина и изоцианата, и направление 1 с образованием анилина, очевидно, является преобладающим, т.е. не формируются активные группы, способные образовать прочные химические связи с поверхностью полиэфирного корда.



Таким образом, проведенные исследования показали возможность использования блокированного изоцианата- 2,4-дифенилкарбамидотолуола как добавки, повышающей адгезию безклеевой связи резина- полиэфирный корд, однако достигнутые адгезионные характеристики недостаточны для практического применения и требуется проведение дальнейших исследований в этой области.

Список использованных источников

1. Koltsov N.I. Research of influence of technological additives on properties of rubbers based on BNR of new generation. Part 6. Combinations of softeners with fillers for increasing rubber frost resistance. / N.F. Ashmarin, S.A. Isakov, S.S. Vinogradov, N.A. Chernova, N.N. Petrov, M.V. Kuzmin// *Butlerov Communications*. 2012. Vol.29. No.3. P.86-91. ROI: jbc-02/12-29-3-86.
2. Grishin B.S. Theory and practice of strengthening elastomers. State and direction of development. Kazan: KNRTU. 2016. 420p.
3. Ильясов R.S., Tires. Some problems of exploitation and production. / V.P. Dorozkin, G.Y. Vlasov, A.A. Muhutdinov. // Kazan: KNRTU. 2000. 576p.
4. Абдуллин, И.Ш. Высокочастотная плазменная обработка в динамическом вакууме капиллярнопористых материалов. Теория и практика применения / И.Ш. Абдуллин - Казань: Изд-во Казан.гос. ун-та, 2004. – 423 с.
5. Фазылова, Д.И. Использование ВЧЕ-плазменной обработки для увеличения адгезии бесклеевой связи резина - текстильный корд / Л. А. Зенитова, И. Ш. Абдуллин, А. Д. Хусаинов // *Вестник КНИТУ* 2015, С.269-274.
6. Hennig H.J., / Patent USA No.3379749, C. Stammheim, O. Bayer. 23.04.1968
7. Silverstein R. Spectrometric identification of organic compounds. // F. Webster, D. Kiml. Moscow: BINOM. 2012.-557p.
8. <https://www.reaxys.com/reaxys/secured/search.do;jsessionid=BACA79520B309B922DBCEA01B46A415F>
9. Total organic chemistry. ed. D. Barton and W. D Willis. Vol.3. The nitrogen-containing compounds. Moscow: Chemistry. 1982. 667p.

Секция 3
КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
РАЗРАБОТКА, ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ

УДК 677.024.01: 678

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ АРМИРУЮЩИХ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

DEVELOPMENT OF COMPOSITES BASED ON REINFORCING TEXTILE
MATERIALS

Прохорова И. А., Иванов О. М., Бккар М.

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Санкт-Петербург*

Prokhorova I. A., Ivanov O. M., Bkkar M.

*Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
Saint-Petersburg*

e-mail: iran.sutd@mail.ru

Аннотация

С целью определения возможности использования полипропиленовых тканей в качестве армирующего материала для получения композитов проведено исследование геометрических, структурных и механических свойств полипропиленовой ткани, полимерных связующих материалов и композитов, полученных на их основе. В результате проведенных исследований разработана технология получения композитов на основе армирующей полипропиленовой ткани и определены ее основные механические показатели.

Ключевые слова: полипропиленовые тканые ленты, композиты, армирующие текстильные материалы, геометрические и структурные параметры, модель структуры ткани, технологическая плотность.

Abstract

To determine the possibility of using polypropylene fabrics as a reinforcing material for producing composites, a study is made of the geometric, structural and mechanical properties of polypropylene fabric, polymer binder materials and composites based on them. As a result of the research, a technology for producing composites based on reinforcing polypropylene fabric was developed and their main mechanical indicators were determined.

Key words: polypropylene woven tapes, composites, reinforcing textile materials, geometric and structural parameters, model of fabric structure, technological density.

Известно, что текстильные композиционные материалы состоят из полимерной матрицы, текстильного армирующего материала и поверхности раздела между ними. Каждый компонент имеет свое влияние на характеристики и свойства получаемого композиционного материала. Текстильные материалы, используемые в композитах как армирующие, в большей степени чем матрица, формируют и «контролируют» механические свойства композита. Преимуществом текстильных материалов перед другими армирующими материалами яв-

ляется возможность варьировать в широком диапазоне структуру материала, и как следствие, его механические свойства. Так, например, увеличение технологической плотности тканей ведет к повышению ее прочности при растяжении. Кроме того, имеет значение способность армирующего текстильного компонента воспринимать и перераспределять усилия, действующие на композит в заданном направлении. Поэтому разработка композитов на основе армирующего текстиля является актуальным направлением научных исследований [1- 6].

В работе исследовалась возможность использования полипропиленовых тканей различных структур для проектирования и разработки композитного материала. Исследование включало несколько этапов работы, связанных с изучением свойств компонентов, входящих в состав композита.

Первый этап работы связан с обоснование выбора полипропиленовой ткани в качестве армирующего материала.

С момента появления на рынке полипропиленовая ткань стала сырьём с наилучшим соотношением цены и качества, удовлетворяющим своими свойствами потребности многих производителей и поставщиков. Наиболее важным из всех свойств этого материала, рассматриваемого в качестве армирующего для композитов, является его плотность. Известно, что полипропилен обладает наименьшей плотностью среди всех видов пластика. Этот показатель для полипропилена равен $0,90 \text{ г/см}^3$. По сравнению с другими пластиками полипропилен более твердый материал, а значит у него большая устойчивость к истиранию. Он также имеет высокие показатели термостойкости. Его размягчение начинается при температуре 140 градусов по Цельсию. Плавится он при 175°C и практически не подвержен коррозионному растрескиванию. Совокупность этих свойств позволяет прогнозировать использование композитов на основе армирующей полипропиленовой ткани для изготовления легких, прочных и плавучих элементов различных конструкций.

Второй этап исследования предполагал исследование структурных механических свойств полипропиленовой ткани с целью изучения влияния структуры ткани на ее механические свойства [7, 8].

Исследования, проведенные в этой части работы позволили установить взаимосвязь между структурой и механическими свойствами полипропиленовой ткани. Установлено, что с изменением плотности ткани по основе в диапазоне от 16 до 28 нитей/см и по утку в диапазоне от 9 до 15 нитей/см прочность полипропиленовой ткани при растяжении по основе изменяется в диапазоне от 54,4 до 100 МПа, а относительное удлинение – от 8,3 до 21%. При этом рост плотности по основе вызывает как увеличение прочности, так и удлинения ткани. Увеличение же уточной плотности ткани приводит к компромиссному результату - уменьшению прочности и увеличению удлинения ткани. Также получены регрессионные модели прочности и удлинения полипропиленовой ткани, что в дальнейшем позволило решать задачи оптимизации структуры ткани и ее прогнозирования, которые в дальнейшем использовались для разработки композитов заданных свойств на их основе [7]. Исследования микросрезов армирующей полипропиленовой ткани (рис.1), проведенные с помощью микроскопа

MICROCOLOR 2000 250B-LAB, оснащенного цифровой фотокамерой Leica MW, показали, что оптимальными вариантами для связующего материала являются полимерные матрицы на основе полипропиленовой и полиэтиленовой смол или полиуретановых и силиконовых резин. Тогда можно предположить, что прогнозируемая прочность композитного материала на основе армирующей полипропиленовой ткани будет не меньше прочности матрицы, а значение величина относительного удлинения композита будет приближаться к значению величины относительного удлинения армирующей полипропиленовой ткани [7].

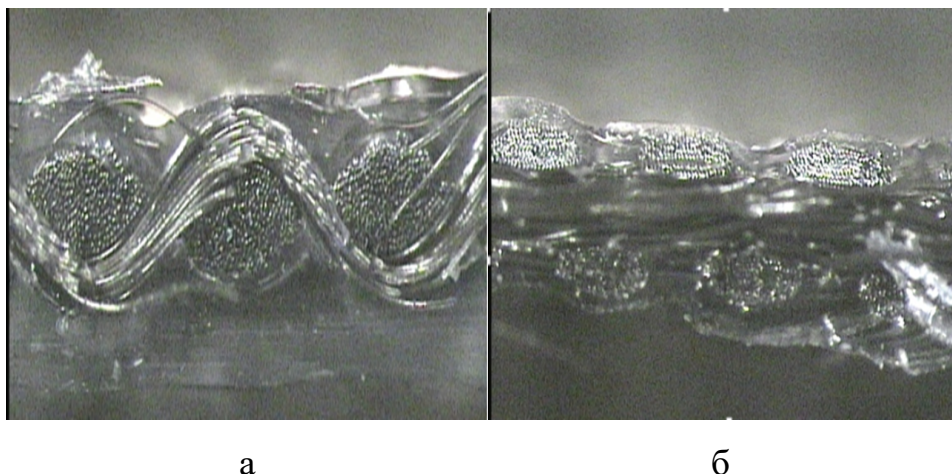


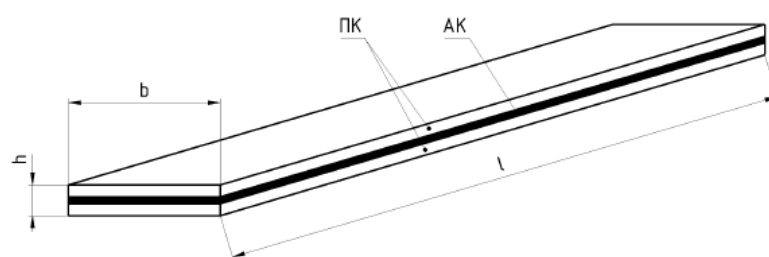
Рисунок 1 - Фотографии микросрезов полипропиленовой ткани вдоль нитей основы (а) и вдоль нитей утка (б).

Третьим этапом работы явились работы, связанные с экспериментальным исследованием связующего полимерного компонента.

Так как связующий материал обеспечивает монолитность композита и распределение действующих напряжений по всему объёму композита, то выбор связующего полимера является важной задачей при проектировании композитов[9]. Согласно опыту работы в этом направлении много исследователей, в качестве связующих для изготовления композитного материала на основе армирующей полипропиленовой ткани предварительно были приняты эпоксидная смола КЕР 828 и полимер на основе полиуретана СКУ-ПФЛ-100. В результате проведенных исследований установлено, что технологические свойства связующих на основе эпоксидной смолы КЕР 828 лучше, чем свойства на основе полиуретана СКУ-ПФЛ-100. Однако, с учетом структуры армирующего материала для изготовления композита в качестве связующего принят форполимер СКУ-ПФЛ-100, который в отличие от эпоксидной смолы КЕР 828 обладает лучшими показателями механической совместимости с полипропиленовой тканью.

Разработка технологии формирования композитного материала проводилась на четвертом этапе исследовательской работы.

Эта часть исследовательской работы связана с проведением экспериментальных исследований по отработке технологических режимов формования композита и отверждения связующего полимера. При этом были учтены требования ГОСТ 29104.4-91 и ГОСТ 32656-2014, определяющие размеры образцов полимерных композитных материалов, которые необходимо обеспечить для проведения последующих испытаний на разрывной машине INSTRON 1122. С учетом этого разработана специальная модель из высокопрочного алюминиевого сплава [8] для заливки полимера, обеспечивающая получение композита со следующими геометрическими параметрами: длина образца $l = 400$ мм, ширина – $b = 25,7$ мм, толщина – $h = 5,33$ мм. Образцы композитов изготавливались методом ручного формования. Композит готовился с одним слоем армирующей ткани. В итоге получены образцы композитных полимерных материалов с поверхностной плотностью $0,0063$ г/мм² и объемной плотностью $0,0012$ г/мм³. На рис. 2, а представлена форма готового образца композитного материала, на рис. 2, б – фотография полученного образца полимерного композитного материала. На рис. на рис. 2, с – образец сформованного полиуретана СКУ-ПФЛ-100.



а



б

с

Рисунок 2 - Образцы: форма композита (а), опытный образец композита (б) и полимерного компонента (с)

Последний этап исследований был связан с определением механических свойств полученного композита.

Изготовленные в материале образцы композитов прошли испытания на прочность и удлинение на разрывной машине INSTRON. В таблице приведены сравнительные показатели основных механических характеристик композитов и его компонентов.

Учитывая основные принципы проектирования композитов, базирующиеся на следующих положениях:

- деформационные свойства связующего компонента должны быть не ниже, чем у армирующего «связ»»армир;
- связующий компонент должен иметь относительно большой модуль упругости $E_{связ} > 2000$ МПа;
- связующий компонент должен обладать хорошей адгезией к армирующему материалу $\tau_{связ} > 20$ МПа;
- можно сделать вывод о том, что композит изготовленный на основе полиуретанового эластомера СКУ-ПФЛ-100 и армирующей полипропиленовой ткани обладает необходимым для композита комплексом свойств, лучших, чем свойства его исходных компонентов, что позволяет рекомендовать композит для промышленного использования.

Таблица – Экспериментальные значения прочностных свойств композита, связующего и армирующего компонентов

Характеристика	Значение		
	полипропиленовая ткань	связующее СКУ-ПФЛ-100	композит
Разрывная нагрузка, Р, Н	1920,83	2030,0	4265,76
Относительное удлинение при разрыве, ϵ , %	21,00	501,4	42,37
Разрывное напряжение, σ , МПа	82,62	17,75	32,54
Модуль жёсткости, Е, ГПа	0,39	0,0035	0,077

Список использованных источников

1. Берлин А.А. Современные композитные материалы (ПКМ) / А.А. Берлин // Соросовский образовательный журнал. - 1995. - №1.
2. Савин С.П. Применение современных полимерных композиционных материалов в конструкции планера самолетов семейства МС021/ С.П. Савин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. - т. 14. - №4 (2). – 8 с.
3. Long A. C. Design and manufacture of textile composites / A. C. Long. - Published by Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute. - Woodhead Publishing Limited Abington Hall. - Abington Cambridge CB1 6AH England, 2015.
4. Перепелкин К. Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты / К. Е. Перепелкин. - Спб.: Научные основы и технологии, 2009. - 380 с.
5. Harris B. Engineering Composite Materials / B. Harris. - London: The Institute of Materials, 1999.

6. Gibson, R. F. A review of recent research on mechanics of multifunctional compositematerials and structures/ R. F. Gibson.–USA,University of Nevada:Elsevier, Composite Structures,2010.

7. Прохорова И.А. Исследование механических свойств полипропиленовых тканых лент, используемых для армирования композитов./Бккар М., Иванов О. М., Васильева В. В. // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. / СПб.: СПбГУПТД. – 2019, том 37, №1. - 9.

8. Строкин К.О. Прогнозирование прочностных свойств композиционных материалов, армированных углеродными тканями: дис. ...наук. канд. техн: / СПбГУПТД. – СПб., 2018. – 182с.: ил., табл.

9. Альперна, В. Д. Гладковского, Г.А. Композиционные материалы на основе полиуретанов: Пер. с англ./ Под ред. Ф.А. Шутова. – М.: Химия,1982. – 240с.

УДК: 687

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРПРОНИЦАЕМЫХ СВОЙСТВ ДУБЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

DETERMINATION OF VAPOR PERMEABILITY PROPERTIES OF DUPLICATED MATERIALS

Полушин Е. Г., Козлова О. В.

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет
Иваново*

Polushin E. G., Kozlova O. V.

Ivanovo State University of Chemical Technology

Ivanovo

e-mail: ovk-56@mail.ru

Аннотация

Работа посвящена изучению процесса дублирования тканей и влияния составов полимерно-клеевых композиций на паропроницаемые свойства текстильных материалов. Оценено влияние вводимых в полимерный субстрат минеральных наполнителей на показатель паропроницаемости.

Ключевые слова: дублированные текстильные материалы, полимеры, паропроницаемость, минеральные наполнители.

Abstract

The paper is devoted to studying the process of tissue duplication and the influence of the nature of polymer-adhesive compositions on the vapor-permeable properties of textile materials. The effect of mineral fillers introduced into the polymer substrate on the vapor permeability index was evaluated.

Keywords: duplicated textile materials, polymers, vapor permeability, mineral fillers.

В настоящее время, основной задачей текстильной промышленности является улучшение качества выпускаемой продукции с целью повышения ее конкурентной способности, одновременное снижение материальных и энергетических затрат на производство и, как следствие, снижение себестоимости выполненной продукции. Решение этих задач невозможно без совершенствования традиционных технологических процессов, разработки и внедрения новых технологий отделки тканей.

Все более актуальны технологии, которые отличаются экологичностью, легкостью в использовании тех или иных режимов обработки текстильных изделий.

Одним из инновационных и перспективных направлений, является создание многофункционального текстиля, предназначенного для эксплуатации в жестких и экстремальных условиях. Особенность такого материала сводится к ряду таких свойств, как теплоизоляционные, выводящие влагу в виде пара, и защищающие от ветра и дождя при небольшой массе материала. Все это можно достичь с помощью дублирования тканей. Создание такого комплекса свойств неразрывно связано с выбором текстильных материалов, которые в итоге сформируют конечный продукт с требуемым назначением, определяющим комплекс требований (защитного, гигиенического, эксплуатационного и эстетического характера), который будет предъявляться к текстильному материалу. Наиболее ответственной составляющей дублированных материалов является ткань «верха» одежды, т.к. она непосредственно контактирует с окружающей средой и защищает человека.

В зависимости от способов получения дублированных тканей, результаты обеспечивают либо полное соединение поверхности между тканями, либо приобретают «дышащий» эффект мембранных тканей. Основная задача при создании мембраны – выбор полимерной композиции, на основе которой возможно получить пленку, имеющую достаточную паропроницаемость для отвода паров воды от тела человека для обеспечения комфортного пребывания в такой одежде длительное время [4-6]. Определённой паропроницаемостью обладают все используемые сегодня ткани и утеплители. Однако в численном выражении она представлена только для описания свойств мембран, применяющихся в производстве одежды, и для очень малого количества не водонепроницаемых текстильных материалов.

Мембрана представляет собой многослойную ткань, включающую такую пленку, которая не пропускает воду снаружи, но позволяет испаряться влаге, образующейся внутри.

Поэтому, особый интерес вызывает такое свойство дублированных материалов, как паропроницаемость. Это свойство дает возможность материалу пропускать или задерживать водяной пар. В индустрии производства одежды и снаряжения для активного отдыха значение имеет высокая способность материала к транспорту водяного пара, и чем она выше, тем лучше, так как это позволяет избежать пользователю перегрева и при этом оставаться сухим. [1,2]

Работа посвящена изучению влияния условий дублирования и составов полимерно-клеевых композиций на паропроницаемые свойства текстильных материалов, а именно, изучению влияния вводимых в полимерный субстрат минеральных наполнителей, которые являются известными сорбентами, на показатель паропроницаемости.

Известно, что свойства наполненного полимерного материала зависят как от свойств самой полимерной матрицы, так и используемого наполнителя, характера распределения последнего и его размеров, а также природы взаимодействия на границе раздела полимер-наполнитель. При использовании твердых наполнителей (графита и других) в результате взаимодействия их с полимерной матрицей, уменьшается подвижность макромолекул в гранулированном слое, что существенно отражается на свойствах материала[3].

Целью научного исследования является оценка влияния состава полимерного слоя, наносимого на текстильный материал, на его паропроницаемые свойства.

Определённой паропроницаемостью обладают все используемые сегодня ткани и утеплители. Однако в численном выражении она представлена только для описания свойств мембран, применяющихся в производстве одежды, и для очень малого количества не водонепроницаемых текстильных материалов.

Чаще всего паропроницаемость измеряют в $\text{г/м}^2/24$ часа, т.е. количество водяного пара, которое пройдёт через квадратный метр материала за сутки.

Для процесса дублирования использовали ткани – хлопкополиэфирную и трикотажную хлопчатобумажную.

Полученные в работе показатели паропроницаемости дублированного композита с использованием в качестве клеевого слоя полимерной композиции на основе акрилового сополимера и включающей минеральные добавки: алюмосиликат (САС), лигносульфонат (ЛСФ), горный хрусталь и каолин, представлены в таблице 1.

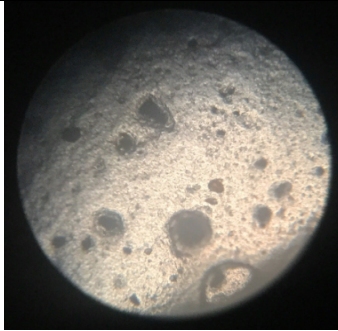
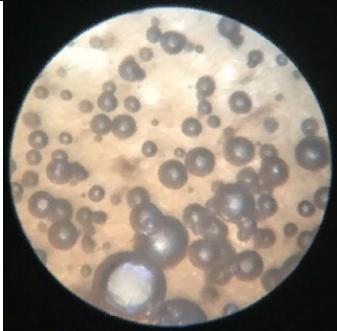


Таблица 1 - Показатели паропроницаемости дублированного композита

№ образца	Наименование наполнителя	Показатель паропроницаемости, MVTR (г/м^2)
1	Хлористый кальций	587
2	САС	260
3	ЛСФ	571
4	Горный хрусталь	607
5	Каолин	1165

Как можно видеть из таблицы наибольшей паропроницаемостью обладают материалы, содержащие в качестве наполнителя каолин. Значение этого показателя в сравнении с сопоставляемыми в таблице для других наполнителей повышается в 2-4 раза.

Для выяснения причин такого различия в поведении минеральных добавок в полимерной системе удобно использовать микроскопический анализ визуального сравнения объектов в полимерной матрице с помощью микроскопа [4]. В таблице 2 представлены фото с пленок полимеров, в которые были введены различные наполнители минеральной природы.

Таблица 2 - Фото с пленок полимеров, с различными наполнителями минеральной природы

фото		
Наполнитель	Алюмосиликат	Лигносульфонат
фото		
Наполнитель	Горный хрусталь	Каолин

Очевидно, что за счет более крупных включений воздушных образований, сформированных в полимере в присутствии каолина, величина паропроницаемости системы наивысшая.

В таблице 3 приведены данные по показателям паропроницаемости для материалов, где в полимер введен оксид графена. Причем на его примере показано влияние концентраций наполнителя на показатель паропроницаемости волокнисто-полимерного композита.


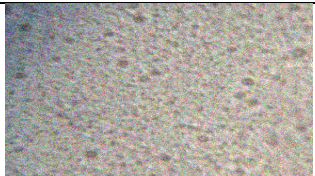
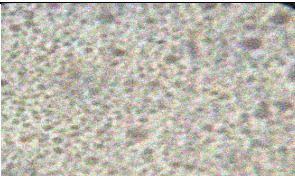
Таблица 3 - Показателям паропроницаемости для материалов, с полимером оксид графена

№ образца	Количество оксида графена (2 г/л) в полимере, % от массы полимера	Показатель паропроницаемости, MVTR (г/м ²)
1	-	191
2	10	341
3	30	1125

Как можно видеть из результатов таблицы, используя различное количество вводимого сорбента в полимерную матрицу, можно изменять в сторону увеличения показатель паропроницаемости, что позволяет прогнозировать заранее требуемые свойства материалов. Увеличение минерального компонента с 10 до 30% приводит к повышению показателя MVTR со 191 г/м² до 1125 г/м², что соответствует требованиям для паропроницаемых тканей.

Получены микрофотографии с пленок полимеров, используемых для дублирования тканей. В таблице 4 изображены снимки, где отчетливо видна пористая структура, как чистого полимера, так и с введением минерального наполнителя.

Таблица 4 – Снимки полимера с добавлением оксида графена

		
Полимер	Полимер с добавлением оксида графена	
	10%	30%

Использование оксида графена в качестве добавок к полимерной матрице позволяет повысить паропроницаемость композита, однако пока не позволяет создать структуру, отвечающую требованиям «дышащих» мембран. Исходя из полученных данных следует вывод о целесообразности продолжения работы в области расширения как поиска наполнителей, так и оптимизация концентрационных параметров их введения.

Список использованных источников

1. Фатхутдинов Р.Х. Защитные композиционные мембранные материалы на основе отечественных полимеров / Р.Х. Фатхутдинов, В.В. Гайдай, О.Ю. Миронова, Д.П. Шалыминова, А.С. Ковальчук, И.Ш. Абдуллин, И.Ф. Сайфутдинова // Журнал нанотехнологии и охрана здоровья. – 2012. - № 4. – С. 26-33.

2. Сайфутдинова И.Ф. Текстильный материал с мембранным слоем / И.Ф. Сайфутдинова, И.Ш. Абдуллин, Р.А. Мифтахова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. - С.84-86.

3. Сперлинг Л. Взаимопроникающие полимерные сетки и аналогичные материалы / Пер. с англ. М.: Мир, 1984

4. Khammatova, V.V., Razumeyev, K.E. Researches of the microstructure of samples of the nanomodified textile materials for special clothes by microscopy methods // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti, 2016.

ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТКАНИ ОБИВОЧНОГО И МЕБЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

IMPORT-SUBSTITUTING UPHOLSTERY AND FURNITURE FABRICS

Михайлова М. П., Власова Н. А., Лаврентьева Е. П.

*Открытое Акционерное Общество Инновационный научно-производственный центр
текстильной и легкой промышленности
Москва*

Mikhailova M. P., Vlasova N. A., Lavrentyeva E. P.

*Open Joint-Stock company Innovation Centre of Science and Production of Textile and Light
Industry
Moscow*

e-mail: mmikhailova@inpctlp.ru

Аннотация

В сообщении приведены результаты разработок мебельных и обивочных тканей с использованием котонизированных льняных волокон в сочетании с хлопком и химическими волокнами, а также на основе пневмосоединенных полиэфирных нитей. Представлены структуры тканей на базе сочетания различных переплетений.

Ключевые слова: мебельные и обивочные ткани, ассортимент, структура.

Abstract

Results of development new upholstery and furniture fabrics will be reported. These fabrics are keeping cotton, line, chemical fibres. Other kind fabrics keeps air-connected PES. Fabric designs are showed from different sinter weavings.

Keywords: upholstery and furniture fabrics, design, structure.

В решении вопросов импортозамещения товаров текстильной промышленности сектор бытовых тканей является наиболее сложным по многим причинам: отсутствие отечественного хлопка, закрытие заводов по производству химических волокон, красителей, текстильно-вспомогательных препаратов и пр.

В настоящее время наблюдается значительный рост производства мебели, который сопровождается внедрением новых материалов и новыми технологиями их переработки. Выпуск изделий различных стилей и вариантов мебели требует обновления тканей в этом секторе каждые 4-5 лет [1,2].

Емкость мирового рынка названных тканей вырастает со среднегодовыми темпами роста в 13%.

Определяющим фактором качества мебельных тканей, которые должны обладать совокупностью эксплуатационных и эстетических свойств, является потребительский спрос на рынке. К основным характеристикам качества мебельных тканей относятся: дизайн, комфортность и долговечность.

В дизайне одним из наиболее важных факторов является цвет ткани. При выборе цвета необходимо обратить внимание на два основных момента:

- сочетание выбранного цвета с интерьером помещения;
- другим фактором является рисунок ткани, сочетание цветов в рисунке, четкость линий, раппорт, тип рисунка (абстракция, классика, авангард), переплетение нитей.

Под комфортностью понимается приятность ткани на ощупь (бархатистость, нежность, гладкость, теплота при соприкосновении).

Под долговечностью понимают способность ткани в течение длительного периода времени сохранять свои технико-эксплуатационные характеристики. Долговечность ткани зависит от технологии производства, устойчивости красителя, состава волокон в системах нитей, дополнительной обработки (пропитки) и т. д.

Особое значение для отечественной текстильной промышленности имеет перспективное направление использования короткого льняного волокна и отходов трепания для производства хлопкоподобного волокна – котонина для получения смесовых пряж и тканей. Производство пряжи из котонизированного льноволокна в смеси с хлопком дает возможность сократить потребность в хлопке на 30 – 50 процентов.

Стабильный спрос на льняное волокно и продукцию на мировом рынке делает эффективными инвестиционные вложения в эту отрасль.

Комбинирование льняной пряжи с хлопчатобумажной приобретает все большее распространение. Лен является очень популярным для экспортной продукции и такие изделия имеют существенное ценовое преимущество.

Перспективность выработки ткани из такой пряжи обусловлена возможностью разработки различного ассортимента и назначения от тонких сорочечных до мебельно-декоративных, варьируя пропорции сырьевого состава смеси и линейную плотность пряжи от 20-25 до 80-200 текс.

В настоящем сообщении приведены результаты разработки дизайна и технологии производства мебельных тканей с высокими потребительскими свойствами с использованием натуральных волокон.

Для выработки ткани использовалась смесовая пряжа пневмомеханического способа прядения с включением льняного котонизированного волокна.

В качестве основы использовалась крученая пряжа линейной плотности 163 текс (40 текс x 2 + 83 текс) следующего сырьевого состава:

- льняное волокно - 40 %;
- хлопковое волокно - 20%;
- вискозное волокно – 15%;
- полиэфирное волокно – 25%.

В утке использовалась крученая пряжа линейной плотности 200 текс (100 текс x2) следующего сырьевого состава:

- льняное волокно - 35%;
- хлопковое волокно - 65%.

Сырьевой состав в тканях составил следующее соотношение компонентов:

- хлопок - 39-40%;
- котонин - 36-37%;
- полиэфирное волокно – 14-15%;
- вискозное волокно - 9-10%.

Выработка тканей производится на стандартном производственном оборудовании ткацкого производства.

Для создания рельефных рисунков на поверхности ткани были выбраны сочетания различных переплетений (таблица 1).

Таблица 1 - Значения коэффициентов наполнения тканей

№	Переплетение ткани	Значения коэффициента наполнения мебельных тканей
1	Креповое-1	0,976
2	Обратно-сдвинутая саржа по основе	0,865
3	Креповое-2	0,993
4	Продольные полосы-1	0,976
5	Продольные полосы-2	0,914

Рассчитанные коэффициенты наполнения свидетельствуют о возможности выработки разрабатываемых тканей на отечественных ткацких станках марки СТБ (предельное значение не ниже 0.85). Было разработано более 10 рисунков структур суровых тканей.

В таблице 2 приведены основные показатели разработанных тканей.

Таблица 2 - Показатели свойств суровых мебельных тканей

Наименование показателей	Требования заказчика	Значения показателей			
Разрывная нагрузка, Н					
- вдоль основы	392	944	920	960	935
- вдоль утка	342	747	85	833	776
Разрывное удлинение, %					
- по основе	25	19,2	22	19,9	17,9
- по утку	25	14,9	12,7	14,3	13,9
Поверхностная плотность, г/м ²	420-450	430	426	428	425
Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с	-	325	282	381	340
Устойчивость при истирании по плоскости, циклы	3500	5661	5663	7273	5935
Прочность при раздире, Н					
- по основе		201	162	197	195
- по утку	-	152	136	184	157

В настоящее время ткани реализуются в торговые сети в суровом и крашеном виде.

Вторым направлением создание тканей такого же назначения была разработка ворсоразрезных обивочных тканей. Ворсовые ткани являются востребованными на рынке тканей. Это объясняется их износостойкостью, повышенной мягкостью и низкой теплопроводностью. Ворсовые ткани активно используются в качестве обивочных и в клининговом сервисе.

В технической сфере ткани, предназначенные для обивки сидений в поездах, автобусах, самолетах, машинах, пользуются значительным спросом.

Для обивки могут использоваться разные виды тканей в зависимости от предполагаемых дальнейших условий эксплуатации. Определяющими факторами качества обивочных тканей, которые должны обладать совокупностью эксплуатационных и эстетических свойств, являются применяемый сырьевой состав, структура и дизайн ткани.

Ткани, предназначенные для обивки, должны отвечать определенным требованиям:

- стойкость к истиранию, усадке и растяжению;
- стойкость к возгоранию, к высоким температурам и влаге;
- устойчивость к свету, стиркам и химчистке.

При разработке ворсовых тканей были использованы пневмосоединенные полиэфирные нити производства Светлогорского «Химиволокна» и Китая.

Разработанная ткань имеет продольный разрез (рисунок), вырабатывается на станках MICHELLE VAN DE WIELE mps32 с жаккардовой машиной Staubli.

Показатели свойств суровой ткани приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели суровой обивочной ворсовой ткани

Ворсовая обивочная ткань	Требования ГОСТ 24220-80	Фактические значения
Ширина ткани, см		
-с кромками	Не менее 145см	165,9
-без кромок		160,4
Плотность суровой ткани по утку, нит/10 см	-	155
Поверхностная плотность суровой ткани, г/м ²	Не менее 350 г/м ²	461
Разрывная нагрузка полоски ткани (50x200) мм, кгс		
по основе	Не менее	179,6
по утку	40 кгс	130,7

Анализ показателей свидетельствует о том, что при заданной поверхностной плотности (460г/м²) прочность при разрыве превышает заданные значения ГОСТ 24220-80 по основе более чем в 4 раза, по утку в 3 раза.

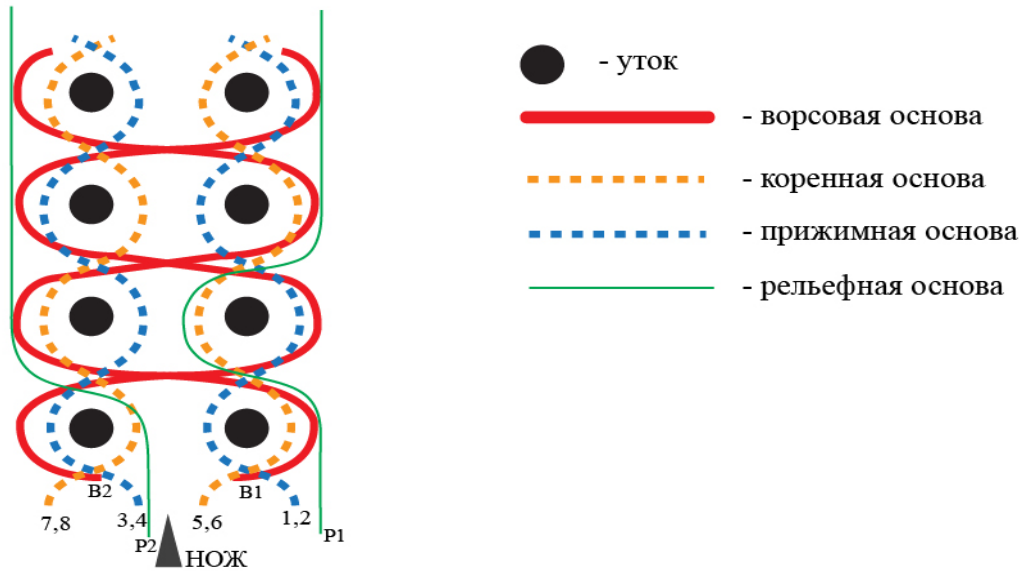


Рисунок 1 - Продольный разрез ворсоразрезной ткани

На рисунке 1 показан продольный разрез ворсоразрезных тканей. На рисунке 2 показан внешний вид мебельных тканей. На рисунке 3 показан внешний вид ворсовых обивочных тканей.

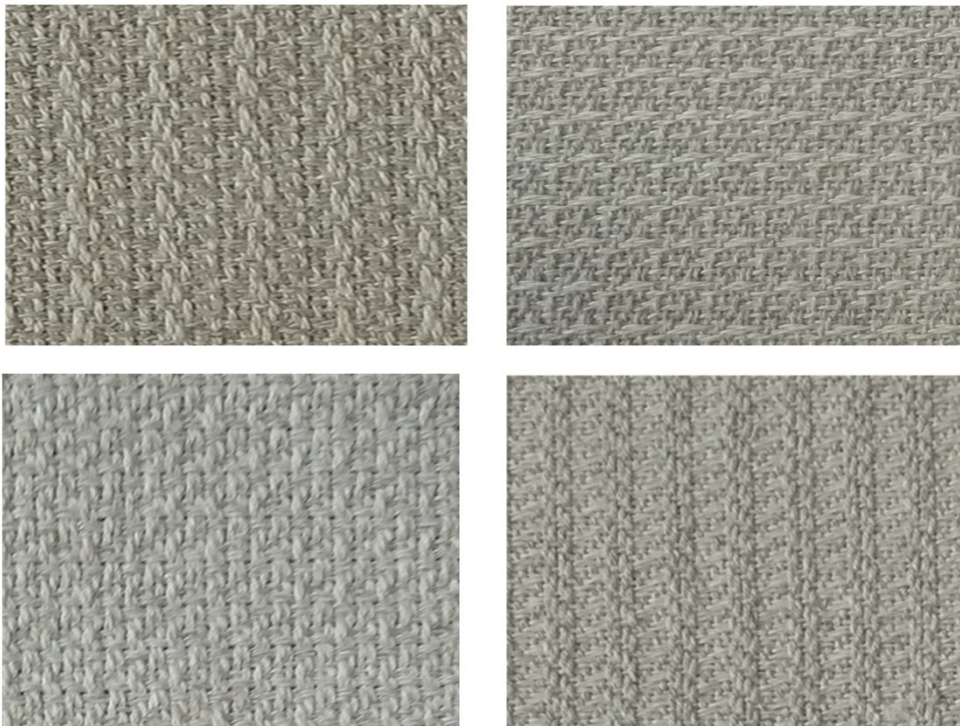


Рисунок 2 - Внешний вид мебельных тканей различных креповых переплетений



Рисунок 3 - Внешний вид основоворсовой обивочной ткани

В настоящее время разработанные ворсоразрезные ткани выпускают с масло-, водоотталкивающей отделкой.

На рисунках показан внешний вид мебельных тканей и обивочных ворсоразрезных.

ВЫВОДЫ:

- разработаны дизайн и технология производства мебельных тканей с использованием натуральных и химических волокон.
- разработаны ворсоразрезные обивочные ткани на основе пневмосоединенных полиэфирных нитей.
- созданные ткани являются импортозамещающими.

Список использованных источников

1. Обзор «Мебель и интерьер», Изд. ООО «Вик-Медиа», 2011, №3
2. Дж. Блай «Декоративная мебель», М., Изд. Астрель, 2014, с 80

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ УТЕПЛЕННОЙ СПЕЦОДЕЖДЫ

STRUCTURE AND PROPERTIES OF PACKAGES OF MATERIALS FOR FIRE-PROOF INSULATED CLOTHING

*Бешапошникова В. И., Климова Н. А., Бешапошникова Н. В., Орлова Х.
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Москва

*Beshaposhnikov V. I., Klimova N. A., Beshaposhnikov N. V., Orlova H.
Russian State University named of A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art)
Moscow*

Аннотация

Разработана структура пакетов утепленной спецодежды из огнезащитных материалов. Установлена взаимосвязь теплозащитных свойств от состава и способа расположения слоев в пакете одежды. Предлагаемое изделие обладает меньшей массой и жесткостью, высокими тепло- и огнезащитными свойствами и комфортностью поддежного пространства.

Ключевые слова: утепляющие материалы, огнезащитная модификация, прочность при разрыве, спецодежда, теплозащитные свойства

Abstract

The structure of packages of insulated clothing made of fire-proof materials has been developed. Relationship of heat-protective properties from composition and method of arrangement of layers in clothing package is established. Proposed product has lower weight and rigidity, high heat and fire-retardant properties and comfort of dressed space.

Keywords: insulating materials, flame retardant modification, tensile strength, clothing, thermal protection properties.

Требования к конструкции и материалам спецодежды сварщика изложены в стандарте ГОСТ 12.4.250-2013. Базовые элементы спецодежды — куртка и брюки. Материалы верха спецодежды допускается использовать из огнестойких тканей, выработанных из огнестойких натуральных, термостойких, сверхпрочных, высокомодульных и других видов волокон, которые отвечают требованиям стандартов ГОСТ 12.4.105-81 и ГОСТ 12.4.250-2013. Теплозащитную спецодежду сварщиков допускается изготавливать с притачной или пристегивающейся утепляющей подкладкой из всех видов утеплителей: ваты, ватина, натурального меха, нетканых синтетических объемных утеплителей и др., толщина или количество слоев которой обеспечивают необходимые теплозащитные свойства изделий. Чаще других в качестве утеплителя спецодежды сварщика применяются хлопчатобумажный ватин или вата, и лишь иногда используют нетканый синтетический утеплитель Thinsulate или Холлофайбер. Характеристика струк-

туры и свойств образцов утеплителя Холлофайбер СОФТ представлена в (табл. 1).

Таблица 1 - Физико-механические свойства нетканых утеплителей

№ Образца	Наименование образцов	Поверхностная плотность, г/м ²	Теплопроводность, Вт/(м·К) / тепловое сопротивление, м ² ·К/Вт	Толщина, под давлением 196 Па, мм	Разрывная нагрузка, даН, длина/ширина	Удлинение при разрыве, %, длина/ширина
1	Холлофайбер СОФТ Р 5190	70	0,035/0,197	7	4,0/3,0	3,5/4,4
2	Холлофайбер СОФТ ПРИМ ZP	100	0,041/0,204	8,4	9,5/4,5	7,3/5,4
3	Холлофайбер СОФТ ПРИМ К	150	0,0385/0,223	8,6	6,5/5,2	6,2/4,85
4	Холлофайбер СОФТ Р 5198	200	0,036/0,219	13,18	5,5/5	6,8/4,9

Сравнительный анализ данных показал, что образец Холлофайбера СОФТ ПРИМ ZP поверхностной плотности 100 г/м² обладает наибольшей прочностью и хорошими теплозащитными свойствами, что позволяет использовать его в один и два слоя, в зависимости от температурных условий эксплуатации. Однако синтетическое полиэфирной волокна, обладает повышенной горючестью. Наиболее эффективными замедлителями горения для синтетических волокон являются фосфорсодержащие соединения, которые способствуют процессам коксообразования, подавляя процесс горения термопластичного полимера [1-3].

Огнезащитную модификацию Холлофайбера осуществляли фосфоразотсодержащим замедлителем горения (ЗГ) производства Германии - афламмитом КWB (диалкилфосфонопропиониламид-N-метил) (КWB), который эффективно применяется для модификации разных материалов [4-5]. Модификацию осуществляли методом пропитки плюсованием. Концентрацию замедлителя горения изменяли от 10 до 30%. Катализатор – 70-75% фосфорная кислота, сшивающий агент КвекодурDM 70, мягчитель - 3% раствор октамона.

Исследование свойств огнезащищенного Холлофайбера показало (табл. 2), что модификация 10% раствором афламмита КWB полиэфирных (ПЭф) волокон неэффективна (образец №2), показатель воспламеняемости - кислородный индекс не достигает минимально допустимого значения 27%об.

Таблица 2 - Показатели свойств модифицированного нетканого утеплителя Холлофайбер СОФТ ПРИМ ZP

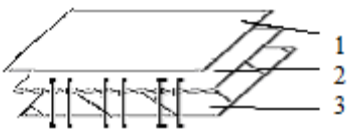
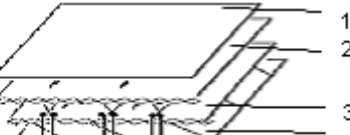
№ образца	Состав образца, % масс.	КИ, % об	M _s , г/м ²	Жесткость при изгибе, мкН·см ² , длина / ширина	Pp, даН, длина / ширина	Суммарное тепловое сопротивление, м ² ·К/Вт	Время остаточного тления / горения, с
1	Холлофайбер исходный	20	100	8850/10120	9,5/4,5	0,204	0/23, каплепадение
2	Холлофайбер + 6 КWB	26,5	106	8844/10109	9,1/4,4	0,210	0/2
3	Холлофайбер +11 КWB	27,5	111	8855/10140	8,9/4,1	0,219	0/0
4	Холлофайбер +12 КWB	28	112	8880/10159	8,7/4,0	0,225	0/0

Модификация из 20 и 30% раствора афламита КWB(образцы №3 и №4), позволяет отнести огнезащитный Холлофайбер к трудновоспламеняемым материалам, кислородный индекс достигает 27,5-28%об. При этом жесткость при изгибе, прочность при разрыве и суммарное тепловое сопротивление модифицированных утеплителей незначительно отличается от показателей исходного немодифицированного образца. По показателям огнестойкости образцы №3 и 4 отвечают требованиям стандартов ГОСТ 12.4.250-2013 и ГОСТ 11209-2014 и оцениваются как «огнестойкие» материалы и могут быть рекомендованы для производства утепленной спецодежды сварщиков.

Для обеспечения требуемых показателей качества утепленной спецодежды исследовали влияния состава пакета одежды и его толщины на теплозащитные свойства (табл. 3). Установлено, что теплозащитные свойства пакета материалов не зависят от модификации фосфорсодержащими замедлителями горения, а определяются исключительно толщиной пакета одежды. В качестве ткани верха использовали огнезащитную ткань Гефест 450 FR из 100% хлопка, поверхностной плотности 450 г/м², сатинового переплетения, которая используется в производстве спецодежды сварщика. В качестве подкладки - огнезащитную ткань «Туксон» из 100% хлопка, сатинового переплетения, поверхностной плотности 185 г/м². Простёгивание Холлофайбера с подкладочной тканью на многоигольной машине позволит избежать его миграцию в процессе эксплуатации изделий.

Как видно из данных (табл. 3) пакет №1 с утеплителем в один слой характеризуется хорошими теплозащитными свойствами и в соответствии с ГОСТ 12.4.250-2013 может быть рекомендован для 1 и 2 класса защиты спецодежды. Пакет №2 с двойным слоем утеплителя холлофайбер по теплозащитным свойствам относится к спецодежде 3 и 4 класса защиты.

Таблица 3 - Структура и свойства пакетов материалов для спецодежды сварщика

№ пакета	Состав пакета	Толщина, мм, (без давления/ под давлением 196 Па)	Тепло- провод- ность, Вт/м·К	Суммар- ное тепло- вое сопро- тив-ление, м ² ·К/Вт	Воздухо- проницае- мость, дм ³ /м ² с
1.	 <p>1 -Ткань верха Гэфест450 FR 2 - Холлофайбер + 6KWB 3 - ткань подкладка</p>	14,4/9,48	0,144	0,659	15,1
2.	 <p>1 -Ткань верха Гэфест450 FR 2 - Холлофайбер + 6KWB 3 - Холлофайбер + 6KWB 4 - ткань подкладка</p>	20,9/14,4	0,164	0,938	10,0

Воздухопроницаемость пакетов низкая и соответствует нормативным требованиям утепленной спецодежды. Гигроскопичность пакета материалов 4,9%.

Невысокая жесткость и масса материалов, обеспечат большую устойчивость к образованию заломов и складок в местах сгибов, относительно гладкая поверхность ткани верха, коэффициент тангенциального сопротивления 1,75-1,8, будут способствовать быстрому удалению расплава металла с поверхности одежды, а высокая степень огнезащиты материалов пакета одежды - надежную защиту при эксплуатации спецодежды.

Таким образом, разработана технология модификации синтетического объемного нетканого утеплителя. Разработаны пакеты материалов, изделия из которых обладают меньшей массой и жесткостью, высокими тепло- и огнезащитными свойствами и комфортностью пододежного пространства. Использование огнезащитного утеплителя позволит повысить надежность спецодежды и безопасность пользователя.

Список использованных источников

1. Бесшапошникова В.И. Огнезащитная модификация синтетических материалов под воздействием лазерного излучения / В.И. Бесшапошникова, С.Е. Артеменко, Л.Г. Панова, Т.В. Куликова, В.А. Штейнле, М.В. Загоруйко // Хим. волокна, 2008. - № 1.- С. 48-51.
2. Бесшапошникова В.И. Исследование воспламеняемости текстильных материалов / В.И. Бесшапошникова, Т.В.Александрова, М.В. Загоруйко, О.М. Сладков, К.И. Пулина // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности.- № 5 (347).- 2013. - С. 11-13.
3. Besshaposhnikova V.I. Features of fire-protection of textiles through the action of laser radiation // Fibre Chemistry, Vol. 44, №6, March, 2013, pp. 347-351.
4. Бесшапошникова В.И. Влияние афламита КWB на процесс пиролиза и свойства целлюлозных тканей / В.И. Бесшапошникова, О.Н. Микрюкова, Л.С. Гальбрайт // Химические волокна, 2017, №4, С. 19-22.
5. Бесшапошникова В.И. Огнезащита смесовых тканей системой фосфорсодержащих замедлителей горения / В.И. Бесшапошникова, О.Н. Микрюкова, М.В. Загоруйко, В.А. Штейнле // Журнал Вестник технологического университета, 2017, Т. 20, №22. – С. 69-73.

УДК677.494.742.3

ГЕОТЕКСТИЛЬ – КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

GEOTEXTILES – AS A SOLUTION TO PROBLEMS IN ROAD CONSTRUCTION

Идиатуллина А. А, Тихонова Н. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Idiatullina A. A, Tikhonova N. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: Khakova_1996@mail.ru

Аннотация

В статье описаны преимущества применения технического геотекстия в дорожном строительстве.

Ключевые слова: технический геотекстиль, дорожное строительство, экологическая безопасность, эксплуатация, свойства.

Abstract

The article describes the benefits of using technical geotextiles in road construction.

Keywords: technical geotextiles, road construction, environmental safety, operation, properties.

Дорожную одежду можно представить в качестве своеобразного многослойного «торта», где в качестве основания выбирается самый прочный и надежный «корж». В современном дорожном строительстве роль такого коржа успешно выполняет геотекстиль, применяемый с целью повышения износостойкости асфальтобетонного покрытия. Геотекстиль - это материал, произведенный из синтетических полиэфирных или полипропиленовых волокон, тканым или нетканым методом [1].

Дорожное покрытие состоит из: дорожного покрытия, щебня, георешетки, песка, геотекстиля и грунта (рисунок 1). Чтобы обеспечить устойчивость всей конструкции к износу, необходимо укрепить его несущий слой и отвести грунтовые и поверхностные воды от полотна, а создать гидрозащиту поможет геотекстиль. Нетканый материал поможет укрепить верхний слой грунта и защитить от попадания влаги под асфальтобетонное покрытие [2, 3].

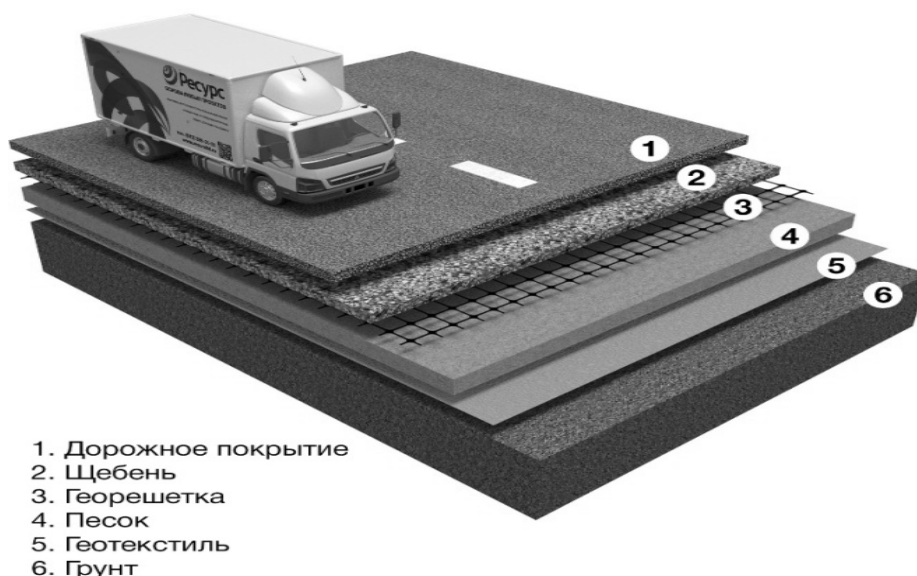


Рисунок 1 - Состав дорожного покрытия

Геотекстиль для строительства автомобильных дорог выполняет следующие функции:

- гидроизоляция, предотвращает поступление грунтовых и дождевых вод в рабочий слой грунта;
- защищает и предотвращает взаимное проникновение контактирующих технологических слоев дорожной одежды;
- фильтрует грунт, в частности, замедляет процесс проникновения в дренаж грунтовых частичек;
- дренирует грунт и усиливает отток воды.

Геотекстиль обладает рядом преимуществ по сравнению с другими материалами, применяемыми в дорожном строительстве:

- максимальная упругость с высокой степенью растяжимости нетей;
- экологическая безопасность и универсальная способность к высокой фильтрации;
- восприятие и равномерное распределение больших нагрузок;

-предельная долговечность и неприхотливость к любым условиям эксплуатации;

-изотропность – неизменность качества полотна при восприятии нагрузок в любых направлениях и плоскостях;

- устойчивость к различной агрессии внешней среды;

- невосприимчивость к УФ-лучам и химической агрессии: щелочей, кислот;

- устойчивость к перепадам температур.

На рисунке 2 показано дорожное покрытие с техническим геотекстилем и без него.

При строительстве дорог рекомендуется использовать геополотно с плотностью от 250 до 500 г/м². Применение материала такой плотности препятствует появлению колеи, провалов, выбоин, увеличивает межремонтные сроки и общий срок эксплуатации дорожного покрытия, что позволяет избежать ежегодного мелкого ремонта. Благодаря дорожному геосинтетику, в который входит геотекстиль, продлевается жизнь асфальтного или бетонного покрытия дороги, предохраняя его от разрушений и трещин [4,5].



а - дорожное покрытие без применения технического геотекстиля



б - Дорожное покрытие с применением технического геотекстиля

Рисунок 2 - Виды дорожного покрытия

Предварительная подготовка покрытия перед укладкой геотекстиля заключается в следующем: грунт перед нанесением разравнивается, с него удаляются все крупные элементы (крупнее 50-120 мм) в том числе камни, поверхностные части корней деревьев и другие препятствия органического и неорганического происхождения, с применением ручного труда, так и техники, далее производится укладка с постепенным разворачиванием рулонов во избежание появления ненужных волн и складок, а также порчи дорожного геотекстиля. При этом движение техники по незакрытым слоям запрещено [6,7].

Следующим этапом является покрытие землей, щебнем или другим материалом, толщина которого составляет в данном случае не менее 150-300 мм. Для фиксации на поверхности краев изделия применяют анкеры, строительные скобы большого размера и нагели. Соседние полосы необходимо укладывать внахлест, ширина при этом может варьировать от 200 до 500мм исходя из требуемых функций. В целях экономии допускается сшивание полос мелкими стежками при помощи специальных швейных машин. Применение геотекстиля в дорожном строительстве допускается как в продольном, так и в поперечном положении рулона. При поперечном способе положение рулона, структура геотекстиля будет более плотной, а при продольном положении рулона монтаж производится по упрощенной схеме [8, 9].

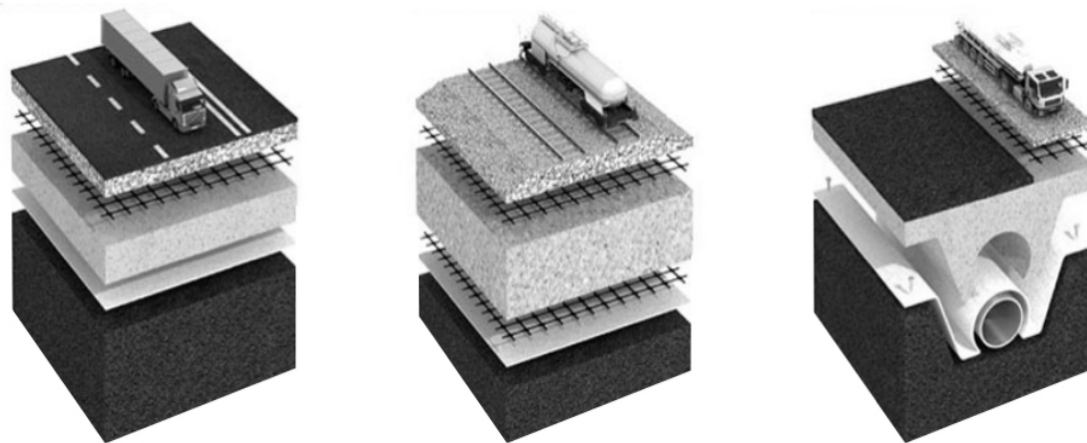


Рисунок 3 - Применение геотекстиля в разных отраслях строительства:
а) дорожное строительство, б) железнодорожное строительство, в) нефтегазовая отрасль

Рекомендуется геотекстиль, как для строительства обычной дороги в жилом секторе, так и для возведения автострады. Кроме того, материал незаменим в сложных географических и климатических условиях, при строительстве дорог с предполагаемой высокой транспортной нагрузкой, а именно движение тяжелой техники и интенсивное движение, а так же применяемый в железнодорожном строительстве и нефтегазовых отраслях [10].

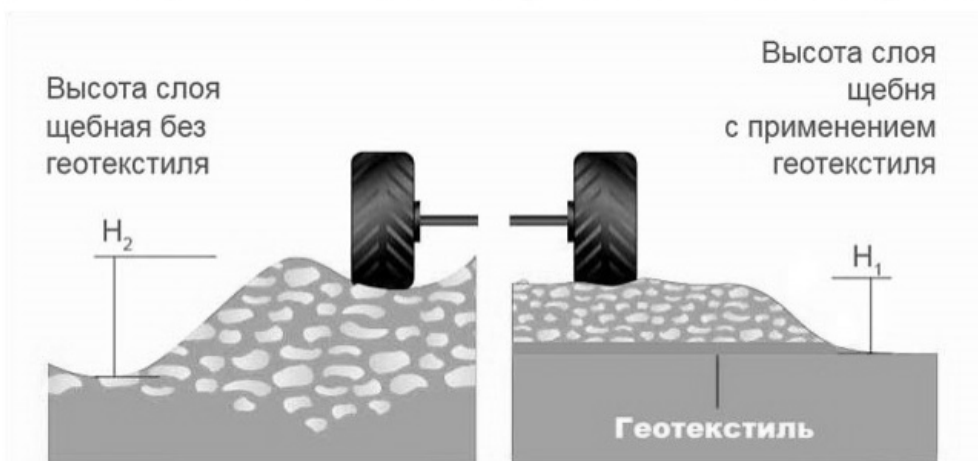


Рисунок 4 - Преимущества геотекстиля

В процессе строительных работ геотекстиль препятствует неравномерному проникновению в грунт насыпного материала. Как результат – сокращение расходов сыпучих строительных материалов (рисунок4). Использование геотекстиля позволяет исключить применение щебня крупных фракций более 250мм [11].

Целесообразно применение геополотна на мягких, слабонесущих грунтах, где материал образует армирующий слой. Он создает препятствие для деформации дорожного покрытия [12].

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что экономический эффект от использования геополотен становится заметным в течение короткого срока, в то время, когда дороги, возведенные без геосинтетика, начинают подвергаться ремонту.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53225-2008. Материалы геотекстильные. Термины и определения, 2009 г.- 11с.
2. Маслов Б.С., Панов Е.П., Кормыш Е.И. и др. Справочник. Мелиорация и водное хозяйство. Осушение. М.: Издательство «Ассоциация ЭкоСт», 2001 г.- 607с.
- 3.Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог: Отраслевой дорожный методический документ / ГП «РосдорНИИ»; ФГУП «СоюздорНИИ».- М., 2003 г.- 122 с.
- 4.СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР,1986.
- 5.ГОСТ 9128-97. Смеси асфальтобетонные.
- 6.ГОСТ 8736-93. Песок из отсевов дробления, для строительных работ.
- 7.ГОСТ 8267-93. Щебень из плотных горных пород для строительных работ.
- 8.ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные.

9.Евсеев Б.А. Производство бетонных работ // Архитектура и строительство, 2002. - №10. - С. 27-32.

10 .Петров А. Технология строительного производства // Строительный Эксперт, 2003. - №6. - С. 29-33.

11.Технология строительных процессов: Учебник для вузов / Под общ. ред. Н.Н.Данилова, О.М.Терентьева. - М.: Высшая школа, 2005. - 464 с.

12.Юнусов Н.В., Вальт А.Б., Головнев С.Г. Современные технологии строительства дорог: Учебное пособие. - Челябинск: ЧПИ, 2006. - 282 с.

УДК 677

СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО СКАФАНДРА

PROPERTIES AND RESEARCH PROSPECTS OF TEXTILE COMPOSITES FOR PRODUCTION OF SPACESUIT

Ибатуллина А. Р., Исаева Э. Б.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Ibatullina A. R, Isayeva E. B.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: twopizzas@mail.ru, ellidevonne4@gmail.com

Аннотация

Данная статья иллюстрирует современные возможности применения композиционных материалов легкой и текстильной промышленности в производстве космических скафандров. Рассматриваются технологии производства и свойства тканей, а также дальнейшие перспективы развития научных разработок.

Ключевые слова: композиционные материалы, космический скафандр, функциональная спецодежда, научные разработки.

Abstract

Given article illustrates modern applications of light and textile industry composite materials in production of space suits. Production technology and properties of the fabric, also, further prospects of scientific developments.

Key words: composite materials, space suit, functional workwear, scientific developments.

На сегодняшний день, композиционные материалы являются самым интенсивно-развивающимся сегментом рынка материалов. Прочность, повышенная пластичность, термостойкость и малый вес композитов позволяют вытеснять классические материалы.

Композиционные материалы лёгкой и текстильной промышленности находят место в создании защитной спецодежды в космической отрасли. Космический скафандр – сложное дорогостоящее устройство, на производство ко-

того необходимы материалы, обеспечивающие защиту от внешних факторов, таких как давление окружающей среды 10^{-10} мм. рт. ст., гравитация $1/6 g$, диапазон температур $\pm 150^{\circ}\text{C}$ при потоке солнечной энергии 440 БТЕ/ч., первичный и вторичный поток микрометеоритов, интенсивное инфракрасное и ультрафиолетовое, а также излучение в видимом диапазоне [1].

Скафандры состоят из двух основных оболочек: внутренней герметичной и внешней силовой. Первые советские скафандры и их внутренняя мягкая оболочка изготавливалась из листовой резины методом склеивания. Для производства резины применялся высококачественный натуральный каучук. Внешняя оболочка — тканевая. Для нее используется нейлон, или — отечественный аналог, капрон. Она защищает резиновую оболочку от повреждений и держит форму.

Ткань для мягкой оболочки должна обладать комплексом трудносовместимых свойств - пониженной горючестью, высокой прочностью на разрыв и раздирание, минимальной раздвигаемостью нитей в шве, износостойкостью, с одной стороны, и пониженной материалоемкостью, мягким туше при тактильном контакте, гигиеническими свойствами, хорошим видом - с другой.

Основными материалами-сырьём, необходимыми для производства костюма и его элементов, являются: трикотажный нейлон, спандекс, нейлон с полиуретановым покрытием, нейлон с неопреновым покрытием, майлар, гортэкс, кевлар, дакрон [2].

На базе одного полимера можно создать большое количество композитов, их разнообразие определяется химической природой исходного полимера и добавок.

Например, разработан композиционный текстильный материал для спецодежды, который включает огнезащитное текстильное полотно верхнего слоя, сорбционное теплозащитное текстильное полотно нижнего слоя и скрепляющий промежуточный слой полимерного клея. В качестве верхнего слоя материал содержит базальтовую ткань поверхностной плотности $210\text{-}225 \text{ г/м}^2$. Промежуточный слой выполнен путем горячего прессования под давлением твердого полимерного клея одновременно с верхним и нижним слоями текстильных полотен. Изобретение обеспечивает улучшенные эксплуатационные свойства и низкую стоимость производства [3]. Данный материал может применяться для создания космических скафандров.

В настоящее время существует два типа защитной космической одежды – «домашняя» и «выходная». Во время переходных фаз полетов – взлета, посадки и маневрирования – астронавты используют герметичные спасательные скафандры ACES (Advanced Crew Escape Suit). Для внутренних слоев скафандров используют материалы на основе хлопка, для внешних – нейлоны различной фактуры с неопреновой и уретановой пропиткой. Примерно такие же комбинезоны из номекса носят пилоты сверхзвуковых истребителей.

Дэвой Ньюман (Технологический институт, Массачусетс) был представлен новый скафандр Biosuit, который разрабатывался более десяти лет. Облегающий скафандр предоставляет астронавтам большую мобильность и преду-

преждает травмы. Усовершенствование очень актуально, так как астронавты часто подвержены травмированию из-за тяжести скафандров. Biosuit представляет собой плотно стянутую ткань из полимеров и активных материалов — сплава никеля и титана, поэтому самостоятельно оказывает давление на ткань человека, предотвращая её расширение и оставаясь при этом упругим и эластичным. [4] Кроме того, внутренний стеганный слой с наполнителем из термоактивного геля обеспечит отвод избыточного тепла и влаги, причем водяные пары будут не скапливаться в дренажной системе, а сразу выводиться наружу благодаря односторонней проницаемости всех слоев BioSuit. Двойной слой из металлизированного спандекса с поропластом и гелевым термоизолятором предназначен для ограждения астронавта от перепадов внешней температуры.

Необходимым условием обеспечения безопасности и комфорта является также создание механической компрессии, мягкому скафандру недостаточно быть просто облегающим – он должен не давать складок при сгибании конечностей. Обычная ткань не дает возможности реализации этих требований. В качестве альтернативы разработчики могут использовать спандексы.

Кроме того, современные технологии позволяют материализовать отдельные слои скафандра методом напыления микроволокон и жидких полимеров прямо на астронавте.

Таким образом, основными требованиями для текстильных композитов являются, во-первых, защита наружного слоя скафандра, во-вторых, комфорт и удобство использования внутреннего слоя, и в-третьих, обеспечение безопасности узлов и общей конструкции в экстремальных условиях космического пространства. По этим причинам, перспективными направлениями исследований в области проектирования скафандров, по мнению авторов, является усовершенствование применяемых волокон и тканей различными методами модификаций, а также тщательный рациональный и научно обоснованный подбор пакета комплекующих материалов.

Список использованных источников

1. Шарп М. Р. Человек в космосе. Пер. с англ. М. И. Рохлина и Л. А. Сливко. М., «Мир», 1970. 200 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.astronaut.ru/bookcase/books/sharp01/text/37.htm?reload_coolmenu

2. K. Boomila V. Tech, Apparel Technology Anna University, Tamil Nadu, India Requirements of a Space suit and its components. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://textilelearner.blogspot.com/2013/07/requirements-of-space-suit-and-its.html>

3. Патент №2104346 Высокопрочная ткань пониженной горючести Гусейнов Э.Ф. Исаева Е.А

4. В.Санников. Высокая космическая мода: марсианский скафандр // Популярная механика, 2010. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.popmech.ru/article/6826-vyisokaya-kosmicheskaya-moda/>

**ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ НАТУРАЛЬНЫХ
ОБЪЕМНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЛАЗМЕННЫМИ
МЕТОДАМИ**

**PRODUCTION OF BIOLOGICALLY SAFE NATURAL LEATHER
MATERIALS BY PLASMA METHODS**

Гребенщикова М. М.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Grebenshchikova M. M.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: grebenshchikova.marina@yandex.ru

Аннотация

В работе проведено получение и исследование некоторых свойств материалов на кожевенной основе, полученных методами конденсации из плазменной фазы и магнетронного напыления металлов. Установлены температура сваривания, влагосодержание, устойчивость к сухому и мокрому трению.

Ключевые слова: плазменные технологии, нитрид титана, магнетрон, титан, покрытия на натуральной коже

Abstract

In this work, we obtained and studied some properties of leather-based materials obtained by condensation from the plasma phase and magnetron sputtering of metals. Welding temperature, moisture content, resistance to dry and wet friction are established.

Keywords: plasma technologies, titanium nitride, magnetron, titanium, coatings on leather.

Современные технологии получения материалов текстильной и кожевенной промышленности с расширенными свойствами предполагают включение в традиционные методики инновационных, наукоемких методов с использованием новейшего оборудования и дополнительного сырья. Такие подходы позволяют создавать конкурентоспособные, импортозамещающие изделия, отвечающие вызовам времени и требований.

Основным способом повышения качества и расширения сферы использования материалов является модификация исходного сырья или готового материала. Так можно улучшить потребительские свойства, расширить ассортимент и область применения. В технологическом процессе, применяемом при выработке натуральной кожи, содержится достаточное количество операций, повышающих и улучшающих свойства сырья и конечного продукта.

Натуральная кожа, и материалы, вырабатываемые из нее, служат для изготовления как товаров народного потребления – одежды, кожгалантерейных изделий, мебели, деталей автомобилей, так и в специфических, узких отраслях

– в медицине, ортопедии, медицинском материаловедении. Такая кожа чаще всего применяется в составе композиционных материалов и используется для тесного контакта с кожей человека. Из-за подходящих гигиенических свойств натуральной кожи, она предпочтительно используется как выстилающая поверхность культеприемников, в качестве материалов для ортопедических вкладышей и стелек. Основной проблемой здесь является потенциальная бактериальная зараженность и благоприятная среда для размножения микроорганизмов, так как натуральная кожа, в основном, это белок, причем белок, находящийся во влажной и теплой среде. Применение активных химических средств-антибиотиков ведет к повышению резистентности микроорганизмов, а также к провоцированию аллергических реакций пациента. Тем не менее, при применении наукоемких методов модификации коллагенсодержащего материала возможно получение конечного продукта, отвечающего требованиям как биологической безопасности, так и обладающего антимикробными свойствами. Для получения такого материала применяются плазменные технологии на основе конденсации нитридов из пароплазменной фазы на поверхность натуральной кожи [1], а как вспомогательный метод – предварительная модификация материала подложки в высокочастотном емкостном разряде пониженного давления. Представляет интерес еще один метод получения наноразмерных слоев на органической подложке – метод магнетронного осаждения металлов в инертном газе (аргоне).

В работе проведен сравнительный анализ свойств материалов с наноразмерными металлическими и нитридными покрытиями на поверхности высоко развитого коллагенсодержащего материала – натуральной кожи с модифицированной высокочастотным емкостным разрядом поверхностью.

В таблице 1 и 2 представлены режимы работы плазменных установок [2]. На рисунке 1 – результат исследования некоторых свойств полученного материала. В качестве контроля (К) использована кожа хромового дубления для ортопедических изделий.

Таблица 1 – Технические характеристики ВЧЕ установки

Технические параметры	Значения
Мощность, N, Вт	1200
Давление остаточное, P _{ост} , Па	7,9
Давление рабочее, P _{раб} , Па	23,1-21,6
Газ	воздух
Расход, g, л/ч	150
Массовый поток, мг/сек	32,25
Время, t, мин	5

Таблица 2 – Технические характеристики установки магнетронного напыления

Технические параметры	Значения
Давление остаточное, $P_{ост}$, Па	10^{-3}
Давление рабочее, $P_{раб}$, Па	$10^{-1}-7 \cdot 10^{-1}$
Газ	Аргон
Расход, г, л/ч	0,015
Сила тока, I, А	1,7
Время, t, мин	15

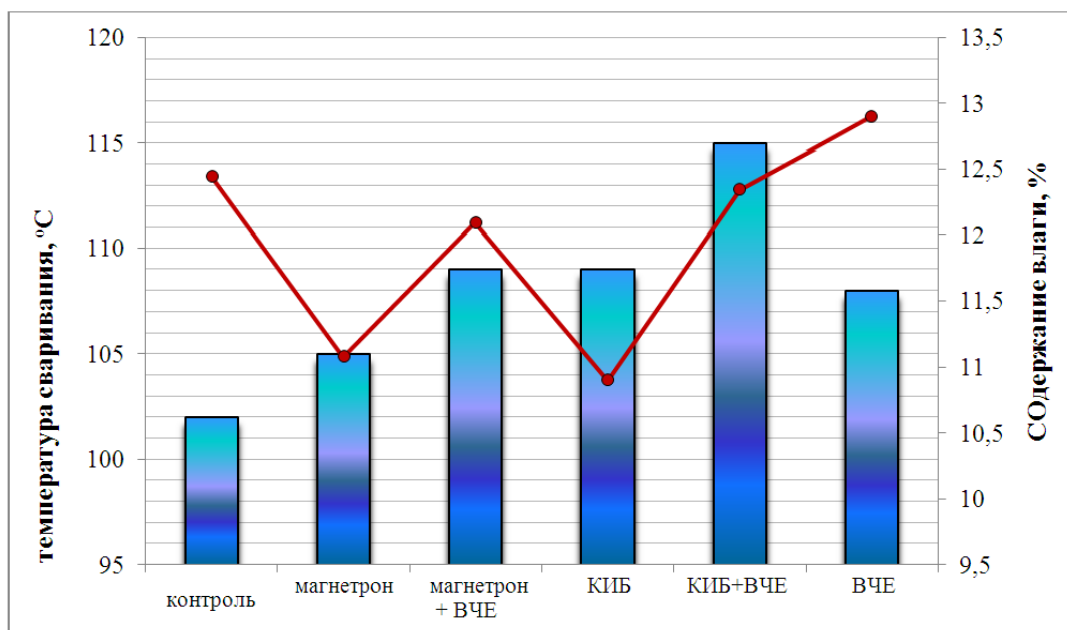


Рисунок 1 – Результаты исследования температуры сваривания и относительного содержания влаги

По рисунку 1 видно, что образцы, модифицированные в высокочастотном емкостном разряде и с покрытием, нанесенным из плазменной фазы имеют наиболее предпочтительные характеристики. После воздействия плазмы регулярность сплетения структурных элементов кожи не нарушается, не изменяется и угол сплетения пучков волокон, однако волокнистая структура разделяется. Уменьшение компактности сплетения приводит к уменьшению плотности, увеличению пористости. Разделение структуры дермы ведет к увеличению доступных участков молекул коллагена и приводит к повышению температуры сваривания.

Провели исследование устойчивости к истиранию нанесенных покрытий. Провели оценку истирания нанесенного покрытия по серой шкале в соответствии с которой присвоили баллы образцам от 1 до 10, где 1 – это чисто белый образец, а 10 – черный. Самый высокий балл, равный 6, получил материал прошедший ВЧЕ обработку с покрытием из нитридов титана и гафния, а самый наименьший присвоили образцу без ВЧЕ модификации с титановым слоем. Образцу с ВЧЕ обработкой и с покрытием из титана, нанесенного магнетронным

методом, присвоили 4 балла.

Таким образом, результаты исследования показали, что при получении биобезопасного материала его антимикробный эффект достигается свойствами наноструктурированного покрытия металлами и их нитридами, свойства материала подложки за счет своей объемно – пористой структуры существенно не ухудшаются, однако возникает проблема устойчивости покрытия с течением времени, что компенсируется дополнительной высокочастотной обработкой материала.

Список использованных источников

1. Antimicrobial properties of nanostructured plasma condensates from medical implants/ I I Shamsutdinov, L T Bayazitova, M M Grebenshchikova, M M Mironov// IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 927 (2017) 012053

2. Гребенщикова М. М., Степанчева Н. А. Исследование воздействия пониженного давления вакуумных камер плазменных установок на свойства и структуру коллагенсодержащего натурального материала / Материалы XV Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для студентов и молодых ученых «Новые технологии и материалы легкой промышленности». – Казань, 2019. – С.143 – 145.

УДК 687

УЛУЧШЕНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ИЗ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ

IMPROVEMENT OF ERGONOMIC PROPERTIES OF LIGHT INDUSTRY PRODUCTS MADE OF ARTIFICIAL LEATHER

Гаврилова И. В., Никитина Л. Л.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Gavrilova I. V., Nikitina L. L.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: gavrilova.tanya2012@yandex.ru

Аннотация

На сегодняшний день высокие эргономические свойства изделий являются одними из важных требований, предъявляемых современным человеком к одежде. Они обеспечивают удобство и комфорт в процессе эксплуатации изделия. Одежда из искусственной кожи хорошо защищает от неблагоприятных погодных условий, однако ее эргономические свойства требуют улучшения. В статье рассмотрены свойства искусственных кож, влияющие на эргономические свойства изделий, приведены рекомендации по их улучшению.

Ключевые слова: искусственная кожа, эргономические свойства, улучшение, изделия лёгкой промышленности

Abstract

Today, high ergonomic properties of products are one of the important requirements of modern man to clothes. They provide convenience and comfort during the operation of the product. Clothing made of artificial leather is well protected from adverse weather conditions, but its ergonomic properties require improvement. The article discusses the properties of artificial leather, affecting the ergonomic properties of products, recommendations for improving the ergonomic properties of products.

Keywords: artificial leather, ergonomic properties, improvement, light industry products.

Для современного человека очень важно такие свойства одежды, как эргономические свойства, которые характеризуют комфорт изделия в системе «человек – среда – изделие». Под эргономическими свойствами одежды понимается совокупность требований к свойствам, характеризующим соответствие одежды анатомо-физиологическим и психологическим требованиям человека, обеспечивающим удобство и безопасность эксплуатации изделия, оптимизацию всей физической и психической нагрузки, связанной с получением полезного эффекта. Эргономические свойства одежды составляют ее антропометрические, психофизиологические, гигиенические свойства.

Одним из востребованных материалов для изготовления одежды, исходя из климатических условий страны, активного образа жизни, желания чувствовать себя удобно и комфортно, является искусственная кожа. Искусственная кожа – современный комплексный полимерный материал, широко используемый в производстве изделий легкой промышленности [1, 2]. В настоящее время ассортимент искусственных кож достаточно разнообразен. Основным компо-

нением искусственной кожи является пленкообразующая полимерная композиция. В современном производстве в качестве пленкообразователей применяются в основном синтетические высокомолекулярные соединения: поливинилхлорид, полиуретаны, синтетические латексы, резиновые смеси на основе различных каучуков и др. Современные технологии позволяют создавать искусственные кожи, обладающие рядом специальных качеств: морозо- и жароустойчивые, водостойкие, антистатические, огнеупорные, маслобензостойкие и др. кожи [3].

Из искусственной кожи изготавливают верхнюю демисезонную одежду, к которой относятся: плащи, пальто, куртки, жилеты, а также поясную одежду: юбки брюки, как для женщин, так и для мужчин. Важно учитывать то, что одежда из искусственной кожи должна не только обеспечивать защиту от неблагоприятных условий внешней среды, но и иметь оптимальные показатели эргономических свойств, обеспечивающих удобство и комфорт в процессе эксплуатации. На эргономические свойства готового изделия влияют такие характеристики материалов, как: паропроницаемость, испаряемость, гигроскопичность, воздухопроницаемость, жесткость, гибкость. Так, на обеспечение оптимального пододежного микроклимата влияют такие свойства, как паропроницаемость, испаряемость, гигроскопичность, воздухопроницаемость; а психофизиологических свойств изделия – жесткость и гибкость материалов.

Паропроницаемость определяет способность материала пропускать водяные пары как изнутри, так и снаружи, и зависит от его толщины и пористости. Она должна обеспечивать сохранение нормального теплообмена и выделение газообразных продуктов жизнедеятельности. Воздухопроницаемость обеспечивает поддержание теплового баланса с окружающей средой и удаление из пододежного пространства углекислоты, влаги и кожных выделений. Испаряемость – способность отдавать влагу путем испарения. Более быстро высыхают тонкие и гладкие ткани. Например, шерстяная ткань отталкивает воду медленнее, чем хлопчатобумажная, поэтому и меньше охлаждает тело. Гигроскопичность – свойство тканей адсорбировать на своей поверхности пары из окружающего воздуха, поглощать пот и влагу. Это особенно важно для обеспечения нормального теплообмена. Высокая гигроскопичность материалов позволяет поглощать испаряющийся пот с поверхности кожи, одновременно сохраняя на достаточном уровне теплозащитные свойства. Степень жесткости при изгибе оценивается обратной величиной – гибкостью. Гибкость тканей зависит от переплетения и плотности. Так трикотаж обладает наибольшей гибкостью, так как нити полотна не фиксированы и подвижны относительно друг друга [4].

Современные искусственные кожи для изделий легкой промышленности отличает внешний вид идентичный натуральной, хорошие функциональные характеристики и относительно невысокая стоимость в сравнении с натуральными кожами. Они имеют свои отличительные характеристики физико-механических и гигиенических свойств, оказывающих существенное влияние на свойства готового изделия, в том числе и на эргономические свойства. Однако, гигиенические свойства изделий из искусственной кожи чаще всего ниже,

чем у изделий из натуральной кожи. Большинство искусственных кож обладает очень низкой паропроницаемостью, вызванной малой скоростью диффузии паров воды, т.к. на поверхности образуется сплошная пленка этих веществ. Паронепроницаемость полимерных покрытий для одежных искусственных кож нежелательна.

Вспенивание полимеров позволяет решить данную проблему. В настоящее время известны искусственные кожи с микропористым покрытием на основе поливинилхлорида, полиуретанов, полиамидов, вспененных латексов, карбоксилсодержащего каучука, которые по своим характеристикам соответствуют перечисленным требованиям и по внешнему виду даже превосходят натуральную кожу. Однако все еще остается нерешенной проблема обеспечения сорбционных свойств искусственных кож. Их недостаточная сорбционная способность создает ощущение влажности во пододежном пространстве уже при содержании 3 – 6% влаги, а их паропроницаемость ограничена конденсацией пара в больших пространствах пор (макрокапиллярах). Это вызывает ощущение влажности и холода вследствие увеличенной теплопроводности, вызванной заполнением значительного пространства пор сконденсировавшейся влагой. Таким образом, большая часть производимых в настоящее время искусственных кож, несмотря на то, что они поромерные материалы, обладает неудовлетворительной сорбцией [3].

Таким образом, несмотря на имеющиеся технологические решения, улучшающие свойства материалов, большая часть производимых промышленностью искусственных кож все еще не обладает необходимой воздухопроницаемостью и гигроскопичностью, по-прежнему, актуальной задачей в производстве искусственных кож является создание материалов, наиболее полно имитирующих натуральные не только по внешнему виду и по выше обозначенным свойствам, но и превосходящих их по некоторым показателям. Возможность для изменения свойств искусственной кожи практически не ограничена. Это связано с использованием современных полимерных материалов, как для основы, так и для покрытия искусственных кож, что позволяет задавать необходимые свойства материалам в широком диапазоне [3]. Решение задачи улучшения эргономических свойств изделий легкой промышленности, в частности одежды, из искусственных кож лежит в плоскости конструирования. Для обеспечения гигиенических свойств (входящих в группу эргономических) изделий из искусственных кож нами предложены следующие рекомендации:

1. Для обеспечения оптимальных показателей пододежного микроклимата у изделий из искусственной кожи рекомендуется использовать в качестве промежуточного слоя мембранные материалы, которые будут абсорбировать излишнюю влагу.

2. Для изделий из искусственной кожи, которые будут обеспечивать достаточную воздухопроницаемость, рекомендуется предусматривать отлетные детали, например, кокетки, проектировать вентиляционные отверстия на участках повышенного образования потоотделения. Воздухопроницаемость одежды обеспечивает необходимую вентиляцию пододежного пространства.

При недостаточной вентиляции ухудшается самочувствие и работоспособность носчика.

3. Также недостаточная воздухо- и паропроницаемость требует достаточно свободной объемной формы изделий и специальных решений при разработке конструкций, что достигается за счет прибавок, которые позволяют обеспечить полное соответствие размерам тела, не будет ограничивать движения.

Список использованных источников

1. Все об искусственной коже [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ronl.ru>(дата обращения: 15.10.2019)

2. Искусственная кожа [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studmed.ru>(дата обращения: 15.10.2019)

3. Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Обзор развития и состояния производства искусственных кож для изделий легкой промышленности // Вестник Казанского технологического университета. 2013, Т. 16. №21. С. 184-188.

4. Гурович К.А. Основы материаловедения швейного производства. М.: Академия, 2013. 208 с.

ПОДБОР КРИТЕРИЕВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВАЛЯНОЙ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

SELECTION OF CRITERIA WHEN DESIGNING FELTED SHOES FOR SPECIAL PURPOSES

Фаткуллина Р. Р., Мухаметханов Н. И., Абуталипова Л. Н.

Казанский национальный исследовательский технологический университет Казань

Fatkullina R. R., Mukhametkhanov N. I., Abutalipova L. N.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: rimma_fat@mail.ru

Аннотация

Для формирования критериев при проектировании валяной обуви специального назначения использован экспертный анализ. Протестирована возможность создания подошвы из композиционного материала, состоящего из слоев натурального шерстяного нетканого материала «войлок», базальтового текстиля, и эластомера (резины). Адгезия слоев обеспечивается процессом горячей вулканизации резины.

Ключевые слова: экспертная оценка, свойства материалов, обувь, войлок, композиционный материал, вулканизация.

Abstract

Expert analysis is used when the requirements for design of special shoes are determined. The possibility of creating soles from composite material was tested. The composite material consists of three components: felt, textile and rubber. The adhesion is provided by the process of hot rubber vulcanization.

Keywords: expert analysis, material properties, footwear, felt, composite material, vulcanization.

Климатические условия большей части России в зимний период диктуют необходимость использования натуральной шерсти для изготовления одежды и обуви. Шерсть обладает комплексом природных свойств, которые проявляются в процессе эксплуатации шерстяных и шерсть-содержащих изделий [1]. Благодаря теплозащитным свойствам, высокой прочности и устойчивости к многократным деформациям изгиба, шерстяные материалы нашли свое применение для изготовления обуви силовых структур [2].

Очевидно, что для обуви, используемой как средство индивидуальной защиты, наиболее важными являются защитные свойства. Для обеспечения защитных свойств с точки зрения проектирования валяной обуви специального назначения были предложены следующие критерии: свойства материала верха, конструкция обуви, свойства материалов низа, свойства материалов низа как пакета материалов, метод крепления подошвы [3].

Свойства материала верха – войлока, имеющего в составе шерсть овечью 100%, способствуют высокому тепловому сопротивлению валяных изделий, т.к.

волокнистые пористые материалы лучше сохраняют тепло. Известны пути улучшения ряда потребительских свойств материалов и изделий из натуральных шерстяных волокон. Войлок как пористый материал верха обуви, нуждается в повышении водоотталкивающих свойств, что возможно достичь путем пропитки или поверхностного покрытия материала верха полимерными составами, в большей или меньшей мере заполняющими поры поверхности.

Кроме того, известно, что плазменная, экологически чистая технология обработки, является эффективным инструментом модификации шерстяных волокон и позволяет улучшить физические и механические свойства шерстяного волокна первичной обработки. Можно добиться улучшения показателя разрывной нагрузки готовой ткани из этого волокна в 2,25 раза, что зависит от морфологического строения волокна и режимов плазменной обработки. Обработка шерстяных тканей низкотемпературной плазмой улучшает их крашиваемость; повышает износостойкость, устойчивость к истиранию (до 30% от исходной); снижает уровень свойлачиваемости [4].

Процесс валяния шерстяной обуви специального назначения происходит на колодке, имеющей традиционную форму валенок. Валяная обувь специального назначения может различаться по длине голенища. Кроме того конструкция валенок может отличаться по наличию усилительной войлочной подошвы или подошвы из эластомеров.

При изготовлении валяной обуви специального назначения в случае использования усилительной войлочной подошвы используется ниточный метод ее крепления. При использовании резиновой подошвы могут использоваться химические методы: литевой и горячей вулканизации [5]. Преимуществами химических методов крепления подошвы являются:

- 1) уменьшение или отсутствие механической обработки;
- 2) отсутствие проколов, свойственных для механических методов крепления (например, ниточных, доппельных);
- 3) повышение прочности соединения, износоустойчивости, влаго-, теплозащитных свойств;
- 4) повышение производительности труда;
- 5) возможность частичной автоматизации производства.

Метод горячей вулканизации, один из наиболее экономичных в обувном производстве, позволяет осуществлять сборку обуви путем адгезионного взаимодействия заготовки войлочного верха, а также резины для низа обуви, которые совместно подвергаются тепловым и силовым воздействиям. Эластомеры (в виде кусков и лент) для вулканизации низа обуви должны хорошо формоваться в пресс-форме. Они должны обладать высокой текучестью, что может быть достигнуто использованием стереорегулярных синтетических каучуков. Толщина системы пакета низа обуви отражается на размерных свойствах специальной обуви, влияя на ее массу.

Была проверена возможность создания подошвы из композиционного материала, состоящего из слоев натурального шерстяного войлока, базальтовой ткани и резины. Базальтовый материал полотняного переплетения

(разреженный вручную путем вытягивания нитей основы и утка для улучшения контакта крайних слоев) был использован в качестве модельной ткани, которую можно заменить материалом «кевлар» (из арамидных волокон). При получении многослойного материала необходимо наличие адгезионного взаимодействия для обеспечения прочностных свойств композиционного изделия. Выбор для указанных целей резин совместно с промежуточным тканым полимерным слоем обусловлен высокоэластичными и водозащитными свойствами эластомеров, а также антипрокольными свойствами материала «кевлар».

При формировании критериев для проектирования специальной валяной обуви использована обработка ответов десяти респондентов (магистрантов направления «Технология изделий легкой промышленности») в виде ранжирования балльных оценок (табл. 1, рис. 1).

Анализ ответов респондентов показал, что наиболее важные характеристики при проектировании валяной обуви специального назначения выстроились в следующем порядке: свойства материалов низа как пакета материалов → метод крепления подошвы → защитные свойства материалов верха.

Таблица 1 - Экспертные ответы о важности критериев, используемых при проектировании валяной обуви специального назначения

№ эксперта	Свойства материалов низа обуви	Метод крепления подошвы	Свойства материалов верха обуви	Конструкция обуви	Свойства материалов низа как пакета материалов
1	4	3	5	2	1
2	3	4	2	1	5
3	3	4	1	2	5
4	1	4	3	2	5
5	1	4	3	2	5
6	1	3	4	2	5
7	3	2	5	1	4
8	1	3	4	2	5
9	1	3	4	2	5
10	3	4	2	1	5
Сумма	21	34	33	17	45

Действительно, защитные свойства подошвы из трех компонентов, в том числе теплозащитные у войлока, антипрокольные у полимерного промежуточного материала, теплозащитные и водоотталкивающие у резины, являются определяющими критериями при определении защитных свойств обуви. Улучшение потребительских свойств нетканого материала - войлока предлагается провести путем обработки низкотемпературной плазмой первичного шерстяно-

го волокна, а также поверхностного напыления водоотталкивающего полимерного состава в виде аэрозоля на готовое изделие.

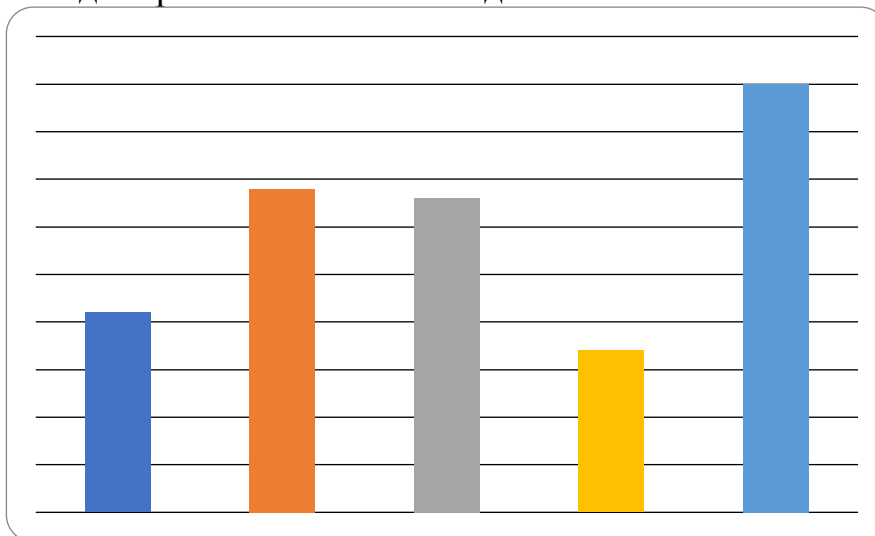


Рисунок 1 - Диаграмма весомости критериев, применяемых при проектировании валяной обуви специального назначения: 1 – свойства материалов низа обуви; 2 – метод крепления подошвы; 3 – свойства материалов верха обуви; 4 – конструкция обуви; 5 – свойства материалов низа как пакета материалов

Таким образом, в соответствии с экспертным опросом с точки зрения защитных свойств наибольший вес при проектировании валяной обуви специального назначения получили следующие свойства: свойства материалов низа как пакета материалов (композиционного материала) → метод крепления подошвы → защитные свойства материалов верха.

Список использованных источников

1. Разумеев К.Э. Уникальные свойства шерсти // Текстильная промышленность. 2002. N11. С. 8-10.
2. ГОСТ 696-68 Сапоги валяные армейские (издание 2002 г.). М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
3. Лиокумович В.Х. Структурный анализ качества обуви. М.: Легкая индустрия, 1980. 160 с.
4. Ибатуллин Д.Д., Халиуллина М.К. Модификация шерстяного сукна с целью повышения износостойких свойств путём НТП обработки / «Дизайн: новые взгляды и решения. Образование-наука-производство» // Сб. статей IV Межд. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. Казань: Изд-во Казан. нац. исслед. технол. ун-та, 2016. С. 138-140.
5. Справочник обувщика. [Электронный ресурс]. URL: <http://shoeslib.ru/books/item/f00/s00/z0000019/st116.shtml> (дата обращения: 05.09.2019)

**ВЛИЯНИЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ НА ДЕСТРУКЦИЮ
ПОЛИПРОПИЛЕНА ПОСЛЕ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

**THE INFLUENCE OF SILICA ON THE DEGRADATION OF
POLYPROPYLENE FOLLOWING EXPOSURE TO IONIZING RADIATION
ABSORBED DOSE FOR THE PRODUCTION OF MEDICAL NONWOVENS**

*Рахматуллина Э. Р., Лисаневич М. С., Хайруллин А. И., Гиззатуллин А. Р.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Rakhmatullina E. R., Lisanevich M. S., Khairullin, A. I., Gizzatullin A. R.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: elvina008@gmail.com*

Аннотация

В настоящее время большое значение для медицины и гигиены приобретают одноразовые изделия из текстильных нетканых материалов на основе полипропилена, а также расходные материалы - пробирки, шприцы, инструменты Медицинская одежда и белье, как правило, стерилизуется. Обычно, для этих целей применяется радиация (γ -лучи). Однако, полипропилен при воздействии ионизирующего излучения разрушает с уменьшением молекулярной массы. В качестве объекта исследования был выбран: полипропилен марки PP 1562R производства ОАО «Нижнекамскнефтехим» и диоксид кремния SiO_2 . Установлено, что введение диоксида кремния не приводит к повышению устойчивости полипропилена к радиационной стерилизации.

Ключевые слова: полипропилен, радиационная стерилизация, радиационная стойкость, медицинская одежда и белье одноразового применения, стабилизация, деструкция, старение материала, термоокисление.

Abstract

Currently, of great importance for medicine and hygiene are disposable products made of textile nonwovens based on polypropylene, as well as consumables-test tubes, syringes, instruments Medical clothing and underwear, usually sterilized. Usually, radiation (γ -rays) is used for these purposes. However, polypropylene under the influence of ionizing radiation destroys with a decrease in molecular weight. The object of the study was selected: polypropylene grade PP 1562R production of JSC "Nizhnekamskneftekhim" and silicon dioxide SiO_2 . It was found that the introduction of silicon dioxide does not increase the resistance of polypropylene to radiation sterilization.

Keywords: polypropylene, radiation sterilization, radiation resistance, medical clothing and disposable underwear, stabilization, destruction, aging of the material, thermal oxidation.

В настоящее время большое значение для медицины и гигиены приобретают одноразовые изделия из текстильных нетканых материалов на основе по-

липропилена, а также расходные материалы - пробирки, шприцы, инструменты [1].

Медицинская одежда и белье, как правило, стерилизуется. Обычно, для этих целей применяется радиация (γ -лучи или ускоренные электроны). Однако, из-за особенностей строения при воздействии ионизирующего излучения полипропилен деструктурирует с уменьшением молекулярной массы. Это проявляется в значительном увеличении показателя текучести расплава композиций на основе полипропилена. Поэтому важной практической задачей является создание радиационностойкой композиции на основе ПП для изготовления медицинских изделий [2].

Ионизирующее излучение достаточно широко применяется для стерилизации медицинских инструментов и изделий. Стерилизующая доза, которая, как правило, в среднем составляет 25 кГрей, является достаточной для разрушения микробов. Такая доза облучения, тем не менее, вызывает сильное разрушение полипропилена, которая продолжается также во время хранения изделий [3].

Полипропилен считается достаточно легко окисляемым материалом при температуре выше 140°C в атмосфере воздуха и горючим (кислородный индекс составляет 17.4). Это объясняется подвижностью атома водорода и наличием метильной группы у третичного атома углерода. На первой стадии происходит процесс окисления метильных групп, в результате которого в ПП образуются и накапливаются гидропероксиды. Их разложение приводит к появлению свободных радикалов, которые начинают цепную реакцию окислительной деструкции, сопровождающуюся разрывом основной цепи полимера.

Термостабильность полимеров и композиционных материалов на их основе является одной из важнейших характеристик при выборе области применения. Изменения в полимерных материалах, возникающие при воздействии повышенной температуры и кислорода, содержащегося в воздухе, приводят к резкому падению физико-механических свойств, выделению низкомолекулярных продуктов, зачастую токсичных и пожароопасных. Термоокислительные свойства полимеров, главным образом, зависят от химического состава и строения полимерной цепи, структуры (степени кристалличности и ориентации) материала, а также от природы и концентрации наполнителей.

Поэтому в ПП обязательно вводят различные стабилизаторы, антиоксиданты и анти-пирены. Используют два типа стабилизаторов: взаимодействующие с первичными радикалами, подавляя развитие цепной реакции окисления, например бутилгидрокситолуол, и вызывающие разложение гидропероксидных групп, образующихся на первой стадии окисления ПП [4].

Экспериментальная часть

В работе использовался:

- полипропилен марки PP1562R производитель ПАО «Нижекамскнефтехим»;

- диоксид кремния – оксид кремния. Бесцветные кристаллы, обладающие высокой твёрдостью и прочностью.

Смешение образцов производилось в смесителе Brabender, при температуре 190°C, в течении 3 и 5 мин, которые далее были проэкструдированы в виде ленты, при температурах по зонам 190-210°C.

Облучение образцов проводилось на радиационно-технической установке «МРХ-гамма-100» с источником гамма-излучения Co^{60} (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Обсуждение результатов

Диоксид кремния нашёл наиболее широкое применение в шинной промышленности, производстве РТИ и пластмасс, химической промышленности, машиностроении.

Известно, что полипропилен модифицируется частицами диоксида кремния с целью улучшения его физико-механических свойств. При этом, методом ИК-спектроскопии, показано появление полосы поглощения около 3690 см^{-1} , что свидетельствует об активной адсорбции молекул воды молекулами аэросила и соответствует ОН-колебаниям в SiOH-группах [5].

Так, диоксид кремния используется как армирующий наполнитель полимерных материалов [5].

Авторы [6] рассматривают влияние высокодисперсной структуры, созданной по механизму делокализованного крейзинга, на процессы термоокислительной деструкции изотактического полипропилена. Показано, что до относительно низких значений температуры (155°C) термостабильность пористых пленок понижается, они становятся хрупкими. При температуре выше 400°C , напротив, скорость их деструкции в 2 раза ниже, чем для исходных непористых пленок, благодаря формированию пространственно сшитых структур и коксованию. Формирование наночастиц диоксидов титана и кремния путем гидролитического разложения их алкоколятов непосредственно в объеме пор матрицы полипропилена существенно изменяют ее термостабильность в зависимости от концентрации прекурсора, глубины процессов гидролиза и структуры композитов. Наибольшее увеличение температуры начала и максимальной скорости потери массы (на $80\text{-}100^\circ\text{C}$) наблюдалось для композитов с 40 мас. % диоксида титана [7].

Нами проведено исследование, для проверки эффективности SiO_2 , как стабилизатора, повышающего радиационную стойкость изделий из полипропилена.

Таблица 1 – Показатель текучести расплава ПП с введением диоксида кремния в количестве 0,0010%, время смешения 3-7 минут, облученный гамма (γ) излучением

	0	25	53	73
ПП 3 мин - γ	18	138	180	203
ПП 5 мин - γ	17	300	370	651
ПП+SiO ₂ 3 мин - γ	22	285	618	685
ПП+SiO ₂ 5 мин - γ	14	164	531	591

Выдвинуто предположение, что повышение термостабильности происходит, благодаря значительному содержанию продуктов неполного гидролиза алкоксипроизводных титана. Ощутимое влияние частиц диоксида кремния на процессы термоокислительной деструкции полипропилена, напротив, наблюдается при их низком содержании (до 5%), что связано со структурными особенностями таких композитов. Однако, как видно из таблицы 1, введение диоксида кремния не приводит к снижению показателя текучести расплава, а напротив, вызывает более интенсивную деструкцию полипропилена. Увеличение времени смешения также способствует термоокислительному старению и не приводит к лучшему распределению стабилизатора в полипропилене.

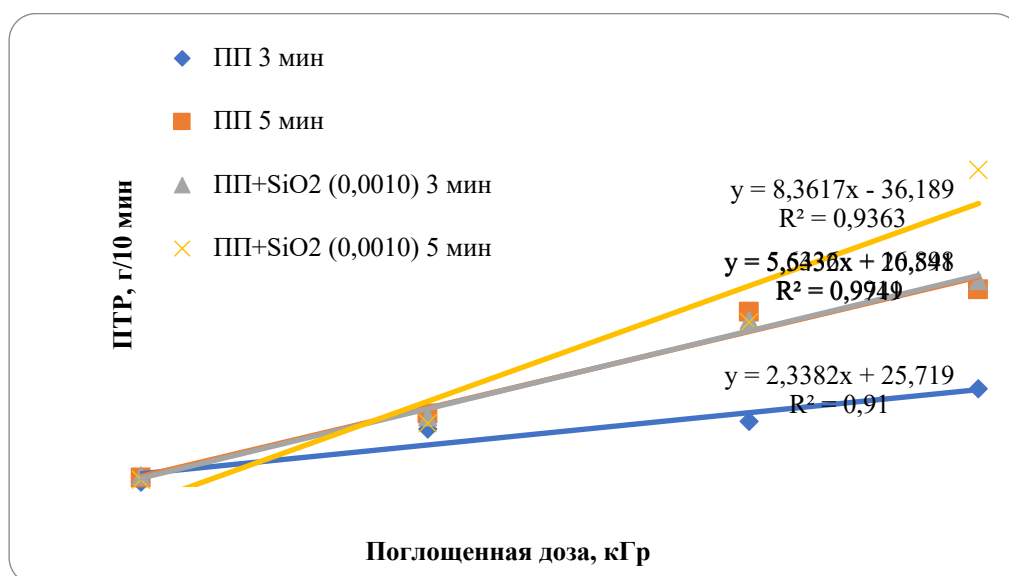


Рисунок 1 – Зависимость показателя текучести расплава, облученного гамма- излучением поглощенной дозой 25-73 кГр.

После введения нанодобавки SiO₂, из рисунка 1, также следует отсутствие положительного результата. Но меньшее разрушение происходит при смешении композиции в течение 3 минут, что свидетельствует о протекании термоокислительной деструкции при более долгом времени смешения. Вместе с тем, при повышении дозы облучения наблюдается существенное увеличение ПТР, то есть происходит снижение молекулярной массы полипропилена вследствие разрыва цепей полимера.

Список использованных источников

1. Влияние стабилизаторов на свойства композиций медицинского назначения на основе полипропилена Рахматуллина Э.Р., Галимзянова Р.Ю., Лисаневич М.С., Кузнецова Е.С., Хакимуллин Ю.Н., Мукменева Н.А. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 22. С. 181-183.
2. Влияние условий переработки на свойства полипропилена Рахматуллина Э.Р., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю., Хакимуллин Ю.Н., Мукменева Н.А. Деформация и разрушение материалов. 2017. № 12. С. 35-39.

3. Э.Р. Рахматуллина дисс. канд. наук, ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2019г., 165с.

4. Е.С. Трофимчук, В.В. Полянская, М.А. Москвина, Т.Е. Гроховская, Н.И. Никонорова, А.Л. Стрембицкая, А.Л. Волынский, Н.Ф. Бакеев // Влияние диоксидов титана и кремния на термостабильность изотактического полипропилена, деформированного по механизму крейзинга //Высокомолекулярные соединения. Серия А, 2015, Т.57, №1, с. 15-26

5. Бусыгина Е. А. Модифицирование полипропилена мезопористыми частицами диоксида кремния / Е. А. Бусыгина, Л. В. Никитина // Проблемы теоретической и экспериментальной химии: Тезисы докладов XXIII Российской молодежной научной конференции (Екатеринбург, 23-26 апреля 2013 г.). — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2013. — С. 3-4.

6. Сугоняко Д.В., Зенитова Л.А. Диоксид кремния как армирующий наполнитель полимерных материалов Вестник Казан. технол. ун-та. Т. 18. № 5. 94-100 (2015).

7. Е. С. Трофимчук, В. В. Полянская, М. А. Москвина, Т. Е. Гроховская, Н. И. Никонорова, А. Л. Стрембицкая, А. Л. Волынский, Н. Ф. Бакеев **ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**. Серия А, 2015, том 57, № 1, с.15-26

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ
НА РАДИАЦИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ПОЛИПРОПИЛЕНА ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

**STUDIES OF THE EFFECT OF PHENOLIC ANTIOXIDANTS ON THE
RADIATION RESISTANCE OF POLYPROPYLENE FOR THE
PRODUCTION OF NONWOVENS FOR MEDICAL PURPOSES**

Рахматуллина Э. Р., Лисаневич М. С., Хайруллина Д. Х.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Rakhmatullina E. R., Lisanevich M. S., Khairullin, A. I., Gizzatullin A. R.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: elvina008@gmail.com

Аннотация

В настоящее время большое значение для медицины и гигиены приобретают одноразовые изделия из текстильных нетканых материалов на основе полипропилена, а также расходные материалы - пробирки, шприцы, инструменты Медицинская одежда и белье, как правило, стерилизуется. Обычно, для этих целей применяется радиация (γ -лучи). Однако, полипропилен при воздействии ионизирующего излучения разрушает с уменьшением молекулярной массы. В качестве объекта исследования был выбран: полипропилен марки PP 1562R производства ОАО «Нижнекамскнефтехим» и диоксид кремния SiO₂. Установлено, что введение диоксида кремния не приводит к повышению устойчивости полипропилена к радиационной стерилизации.

Ключевые слова: полипропилен, радиационная стерилизация, радиационная стойкость, медицинская одежда и белье одноразового применения, стабилизация, разрушение, старение материала, термоокисление

Abstract

Currently, of great importance for medicine and hygiene are disposable products made of textile nonwovens based on polypropylene, as well as consumables-test tubes, syringes, instruments Medical clothing and underwear, usually sterilized. Usually, radiation (γ -rays) is used for these purposes. However, polypropylene under the influence of ionizing radiation destroys with a decrease in molecular weight. The object of the study was selected: polypropylene grade PP 1562R production of JSC "Nizhnekamskneftekhim" and silicon dioxide SiO₂. It was found that the introduction of silicon dioxide does not increase the resistance of polypropylene to radiation sterilization.

Keywords: polypropylene, radiation sterilization, radiation resistance, medical clothing and disposable underwear, stabilization, destruction, aging of the material, thermal oxidation

Полипропилен на сегодняшний день является одним из самых распространенных термопластов в мире и применяется в различных областях промышленности благодаря невысокой стоимости и своим ценным практическим свойствам. Высокая прочность, термостойкость, отсутствие токсичности делают его незаменимым в изготовлении медицинских изделий широкой номенкла-

туры. Из полипропилена (ПП) производят медицинские приборы, емкости и упаковки лекарственных препаратов. Все большее значение для медицины и гигиены приобретают изделия из текстильных нетканых материалов на основе ПП (хирургические халаты, операционное белье, впитывающие салфетки и др.) [1].

Для нетканых материалов подобного функционального назначения зачастую применяется стерилизация ионизирующим излучением, которая приводит к ухудшению эксплуатационных свойств изделий на основе полипропилена, вследствие протекания термоокислительной деструкции. Для решения данной проблемы, ведутся интенсивные разработки в области создания радиационно-стойкого полипропилена, путем подбора эффективных стабилизаторов и химической модификации самого полипропилена. Следует отметить, что для стабилизации полимеров медицинского назначения, необходимо использовать только соединения, которые должны соответствовать IV классу опасности, т.е. относиться к малоопасным веществам, что ограничивает спектр используемых стабилизаторов [2].

Для ингибирования процессов радиационной деструкции ПП изучалась возможность использования фенольных стабилизаторов. Эффективность фенолов связана с тем, что стабилизатор ингибирует окисление по механизму акцептирования пероксидных радикалов [3].

Изучалось влияние фенольных стабилизаторов: пентаэритрит тетраокси(3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионат) (торговое название Anox 20), 2',3-бис[[3-[3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил]пропионил]]пропионогидразид (торговое название Irganox MD 1024), антиоксидант Бисфенол 5 – 4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол).

Стабилизатор Anox 20 производства американской компании Addivant™ (а также его аналоги Irganox 1010, Songnox 1010) является крупнотоннажным фенольным антиоксидантом, используемым для защиты полиолефинов от термоокислительной деструкции. Irganox® MD 1024 является фенольным антиоксидантом производства Сибя (Швейцария).

Перспективными антиоксидантами являются производные бисфенолов [4]. Их высокая эффективность в качестве антиоксидантов объясняется подвижностью атомов водорода в гидроксильной группе бензольного кольца. Вследствие этого бисфенол (I) легко окисляется до 3,3',5,5'-тетра-трет-бутил-4,4'-дифенохинона (II), который, в свою очередь является ловушкой алкильных радикалов (рис.1). Бисфенол-5 разработан на кафедре ТСК ФГБОУ ВО «КНИТУ».

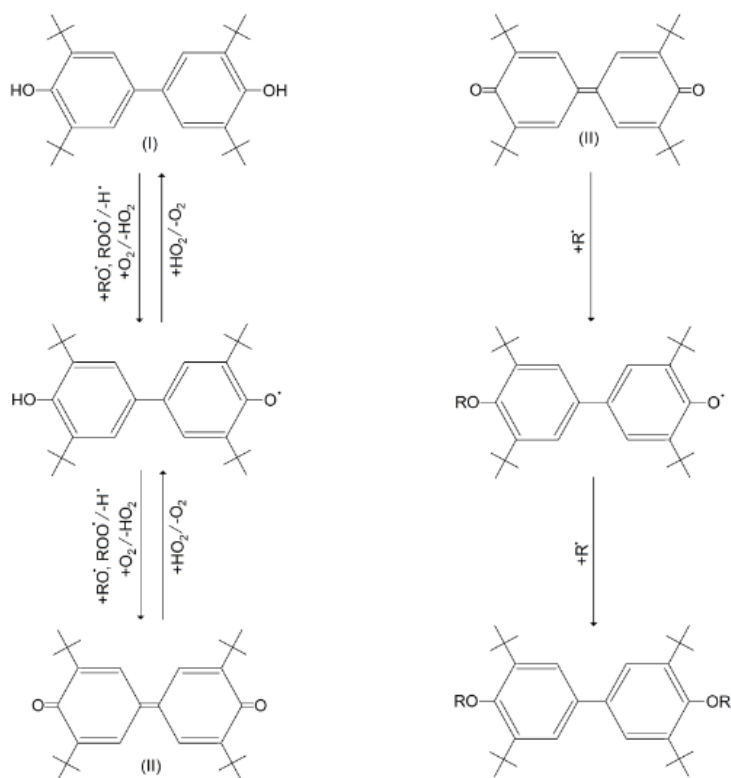


Рисунок 1 – Химические превращения бисфенола (I) и дифенохинона (II) [5].

Содержание добавок было выбрано в интервале 0,05-1%, введение большего количества нецелесообразно, так как увеличение эффективности стабилизации не происходит и кроме того, существенно возрастет стоимость композиции [6].

Как показано на рисунке 2-а, применение Апох 20 приводит к снижению деструкции полипропилена после воздействия ионизирующего излучения, что отражается в уменьшении ПТР полимера. Следует отметить, что введение стабилизатора в количестве 0,05% позволяет снизить ПТР композиции (при воздействии поглощенной дозой 60 кГр) на 38% (с 203 до 125 г/10 мин). Дальнейшее увеличение содержания стабилизатора до 0,15% и 0,3% не приводит к существенному снижению, ПТР при аналогичной поглощенной дозе снижается на 43% (с 203 до 115 г/10 мин) и 46% (с 203 до 109 г/10 мин).

Как показано на рисунке 2-б, эффективность стабилизатора Irganox® MD 1024 выражается в снижении показателя текучести расплава уже при введении в количестве 0,05%, что позволяет снизить ПТР на 53% (с 203 до 95 г/10 мин) при поглощенной дозе излучения 73 кГр.

Анализируя представленные данные (рисунок 4.1.2-в), можно сделать вывод, что введение в полипропилен фенольного антиоксиданта Бисфенол 5 приводит уменьшению ПТР ПП, и соответственно, к увеличению стойкости к деструкции полимерной композиции. Однако его эффективность проявляется при большем содержании равном 0,3 и 0,5%. При облучении поглощенной дозой 73

кГр ПТР при введении БФ-5 в количестве 0,3% и 0,5% снижается на 85% (с 203 до 50 г/10 мин) и 80% (с 203 до 37 г/10 мин) соответственно.

Оценки эффективности исследованных выше стабилизаторов при гамма-излучении показала, что, в изученном интервале поглощенных доз облучения, тенденция поведения сохраняется (результаты ПТР приведены в приложении 2, рисунок 3).

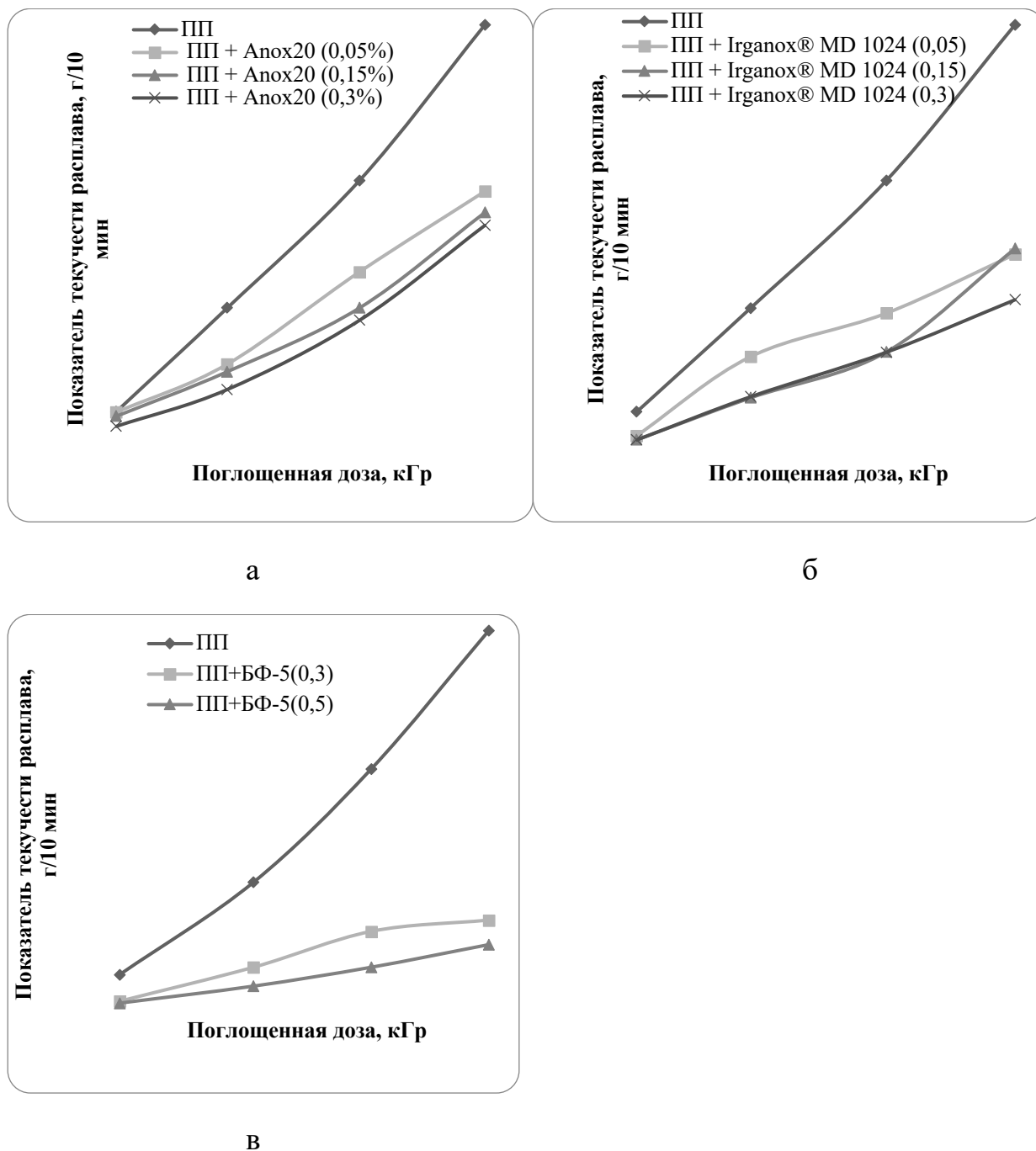


Рисунок 2 - Зависимость показателя текучести расплава от поглощенной дозы электронного излучения, при введении стабилизатора: а – Anox 20; б - Irganox 1024; в - БФ-5.

Оценка результатов для представленных выше стабилизаторов показывает, что оптимальным является введение стабилизаторов в количестве 0,3%.

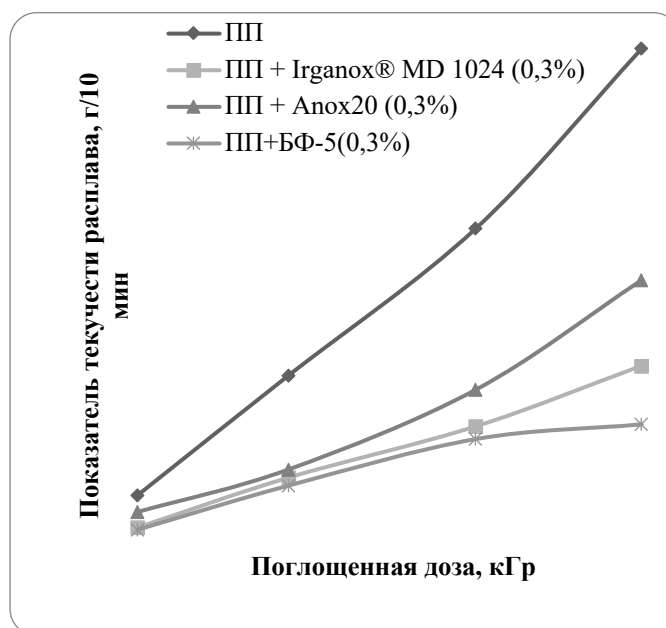


Рисунок 3 - Зависимость показателя текучести расплава от поглощенной дозы электронного излучения, при введении стабилизаторов: Anox 20, Irganox 1024, БФ-5.

Изучалось влияние ионизирующего излучения на термостабильность стабилизированного ПП. Из представленных данных, на рисунке 3 следует, что в области доз облучения 20-40 кГр эффективность стабилизаторов близка. При дальнейшем повышении дозы облучения до 60 кГр более эффективно себя проявляет БФ-5.

Таблица 1 – Термогравиметрический анализ ПП

	Поглощенная доза излучения, кГр	ПП	Бисфенол 5 (0,3%)	Anox20 (0,3)	Irganox® MD 1024 (0,3)
Температура начала деструкции, °С	0	275	295	288	290
	40	240	320	301	300
Температура интенсивной деструкции, °С	0	395	444	435	439
	40	340	382	360	374

Как следует из представленных данных из таблицы 1, введенные стабилизаторы повышают термостабильность ПП. Если изменение температуры интенсивной деструкции исходного ПП начинается при T=395°С, то введение стабилизирующих добавок введет к повышению температуры интенсивной деструкции на 10-12%, в интервале от 444 до 435°С. Наиболее эффективным является

введение стабилизатора Бисфенол 5, который повышает температуру интенсивной деструкции при дозе облучения 40 кГр на 42°С.

Таким образом, изученные фенольные стабилизаторы проявляют в ПП высокую эффективность как в качестве антиоксидантов так и в качестве антирадов.

Список использованных источников

1. Влияние условий переработки на свойства полипропилена Рахматуллина Э.Р., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю., Хакимуллин Ю.Н., Мукменева Н.А. Деформация и разрушение материалов. 2017. № 12. С. 35-39.

2. Антоновский В.Л., Хурсан С.Л. Физическая химия органических пероксидов. М.: Академкнига, 2003. —391 с.

3. Влияние стабилизаторов на свойства композиций медицинского назначения на основе полипропилена Рахматуллина Э.Р., Галимзянова Р.Ю., Лисаневич М.С., Кузнецова Е.С., Хакимуллин Ю.Н., Мукменева Н.А. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 22. С. 181-183.

4. Э.Р. Рахматуллина дисс. канд. наук, ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2019г., 157с.

5. Гатиятуллин Д.Р. Разработка новой двухстадийной технологии получения антиоксиданта 4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол)а. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. —Казань, КНИТУ, 2015. — 139 с.

6. Рахматуллина Э.Р., Влияние содержания фенольного антиоксиданта на свойства композиций на основе полипропилена / Статья в сборнике научных статей VII-ой Российской научно-практической конференции. 2015. -С. 842-847

Секция 4
**ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ,
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УДК 675.621

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА ИЗДЕЛИЯ ИЗ
НАТУРАЛЬНОГО МЕХА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ РАДИУСА КРИВИЗНЫ
ПОВЕРХНОСТИ**

**FORECASTING THE APPEARANCE OF THE PRODUCT FROM
NATURAL FUR WHEN CHANGING THE SURFACE CURVITY RADIUS**

Перминова К. В., Койтова Ж. Ю., Сафронова М. В.

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
Санкт-Петербург*

Perminova K. V., Koytova J. U., Safronova M. V.

*Saint-Petersburg state University of industrial technologies and design
Saint-Petersburg*

Аннотация

В статье рассматриваются изменения внешнего вида изделия из натурального меха в зависимости от радиуса кривизны поверхности и характеристик пушно-мехового полуфабриката

Ключевые слова: натуральный мех, радиусы, кривизна поверхности, пышность, длина волоса

Abstract

The article discusses changes in the appearance of a product from natural fur, depending on the radius of curvature of the surface and the characteristics of the fur-fur semi-finished product

Keywords: natural fur, radius, surface curvature, splendor, hair length.

В процессе изучения особенностей топографии пушно-мехового полуфабриката выявлены различия рельефа волосяного покрова с учетом и без учета угла наклона волоса относительно кожной ткани. [1,2].

Визуальное восприятие изделия из натурального меха непосредственно зависит от рельефа, природной окраски и колористического решения окрашенного меха. Так как раскрой ведется со стороны кожной ткани и не учитывает реальный рельеф волосяного покрова шкурки, абрис готового изделия значительно отличается от вида с учетом раскроя со стороны кожной ткани. Рельеф волосяного покрова зависит от длины волоса и угла наклона относительно кожной ткани и характеризуется показателем «пышность». Угол наклона волоса относительно поверхности кожной ткани может изменяться в зависимости от применяемого метода раскроя, направления шкуры при раскрое, формы участка

тела человека. Различия рельефа наиболее заметно на участках тела, которые имеют большую кривизну, а также на деталях и изделиях, имеющих определенный изгиб. Анализ радиусов кривизны, влияющих на внешний вид изделий из натурального меха проведен на основе статей [4,5], экспериментальных данных, полученных путем изучения шкурок соболя, лисицы серебристо-черной, лисицы красной и представлен в таблице 1.

В соответствии с расчетами, приведенными в статье [4] пышность на выпуклой поверхности с радиусом R рассчитывается по формуле:

$$П=Lв * \sin(\alpha+\beta)=Lв * \sin [\alpha+\arctg(\cos\alpha/(2R/L)+\sin\alpha)], \quad (1)$$

где $П$ – пышность;

$Lв$ – длина волоса

α - угол наклона волоса относительно поверхности кожной ткани;

R – радиус кривизны поверхности.

Пышность на вогнутой поверхности с радиусом R рассчитывается по формуле:

$$П=Lв * \sin(\alpha-\beta)=Lв * \sin [\alpha-\arctg(\cos\alpha/(2R/L)-\sin\alpha)], \quad (2)$$

где $П$ – пышность;

$Lв$ – длина волоса

α - угол наклона волоса относительно поверхности кожной ткани;

R – радиус кривизны поверхности.

Под кривизной подразумеваются определенные участки изделия или тела человека, которые имеют отличную от горизонтальной или вертикальной поверхность. Кривизна поверхности может характеризоваться выпуклостью или вогнутостью. Взаимно перпендикулярные радиусы кривизны тела в точке M – радиусы кривизны сечений в точке M , проведенные друг относительно друга под углом 90 градусов. Радиус кривизны – характеристика кривой в точке M , наглядно характеризующая степень искривленности линии с изменением его величины. На основе анализа фигуры и параметров изделий сформирован список контрольных точек, имеющих максимальную кривизну. Выбор точек с минимальным радиусом кривизны поверхности обусловлен тем, что на этих участках изменение угла наклона волоса относительно кожной ткани максимально. В каждой точке измеряются два взаимно перпендикулярных радиуса – горизонтальный и вертикальный. Так как внешний вид изделия анфас и в профиль будет зависеть от различных радиусов, от расположения шкурок на изделии, вида используемого пушно-мехового полуфабриката и жесткости кожной ткани [3].

В таблице 1 представлены радиусы на основных участках женской фигуры, так, например, можно заметить, что радиус на участке талии отрицательный – это показатель вогнутости измеряемой поверхности, а радиус в сосковой точке – положительный, что является показателем выпуклости поверхности. Контрольные точки на воротнике имеют полярные значения: радиус на отлете воротника имеет величину $0,5-1$ мм в горизонтальном и вертикальном измерении.

Величина радиуса зависит от жесткости и толщины кожной ткани. Угол наклона волоса относительно кожной ткани для всех видов меха на данном участке максимальный. Точка, находящаяся на пересечении линии талии и бокового шва имеет отрицательные значения радиуса кривизны в вертикальном направлении. Это показатель вогнутой поверхности данного участка тела человека. Внешний вид изделия на данном участке будет характеризоваться меньшей пышностью по сравнению с базовой. Под базовой пышностью подразумевается высота волосяного покрова шкурки, лежащей в спокойном состоянии на горизонтальной поверхности.

Таблица 1 – Радиусы кривизны поверхности

Вид изделия	Месторасположение контрольной точки	Радиус кривизны в контрольной точке		Пышность с учетом радиуса кривизны, мм			
		Горизонтальный R _x , мм	Вертикальный R _y , мм	соболь	норка	Лисица красная	Лисица с/ч
1	2	3	4	5	6	7	8
Женское плечевое изделие	Плечевая точка	Плоскость	25,0-98,0	26,0-29,8	16,4-21,6	42,3-47,0	38,0-45,3
	Точка на боковой поверхности руки на уровне измерения Оп	24,0-128,5	Плоскость	256-28,5	15,6-21,8	41,5-47,1	36,8-45,5
	Сосковая точка	23,0 - 75,0	27,0 - 76,0	26,4-28,6	12,5-21,9	43,2-47,2	39,3-45,7
	Точка пересечения линии талии и плоскости бокового шва	83,3 - 130,7	-44,5 – -90,1	23,9-26,3	15,6-19,4	41,5-45,0	36,8-39,8
	Точка пересечения линии бедер и плоскости бокового шва	84,4-133,5	650,7-628,8	24,3-26,3	13,2-16,9	39,0-42,8	33,2-38,7

1	2	3	4	5	6	7	8
Головные уборы	Точка на линии перегиба мелкой детали (козырек, уши и т.д.)	0,5-1,0	0,5-1,0	29,9	24,9	49,9	49,8
	Точка на плоскости полусферы (бортик, стенка. доннышко)	54-115	45-98	25,8-27,0	15,9-19,3	41,8-44,9	37,3-42,1
Мелкие детали (клапан, манжеты, паты, хлястики)	Точка на линии перегиба мелкой детали	0,5-1	0,5-1,0	29,9	24,9	49,9	49,8
Воротник	Точка на линии отлета	0,5-1,0	0,5-1,0	29,9	24,9	49,9	49,8

Для визуализации исследуемых различий рельефа был построен абрис профиля тела человека в программе Illustrator CS Adobe. Для исследования была выбрана фигура с типовыми размерными признаками 170-88-98. Размерная сетка построена в соответствии с основными антропометрическими измерениями данной фигуры и с использованием проекций основных высот (рисунок 1).

На готовый абрис фигуры надет внутренний пакет одежды толщиной 20 мм, на него сверху на расстоянии 20 мм условно кожаная ткань шкурки, сверху изображен слой волосяного покрова высотой 20 мм (условное изделие из меха со средней длиной волоса - норка). С помощью формул (1, 2) расчета изменения угла наклона волоса в зависимости от радиусов кривизны поверхности рассчитываем высоту волосяного покрова для изделия из меха. Третья линия показывает реальный рельеф волосяного покрова изделия из красной лисицы с учетом изменения пышности. Схематичное изображение представлено на Рисунке 1. На рисунке 2 представлен абрис головного убора с линиями, показывающими внешний вид с учетом и без учета радиусов кривизны поверхности.

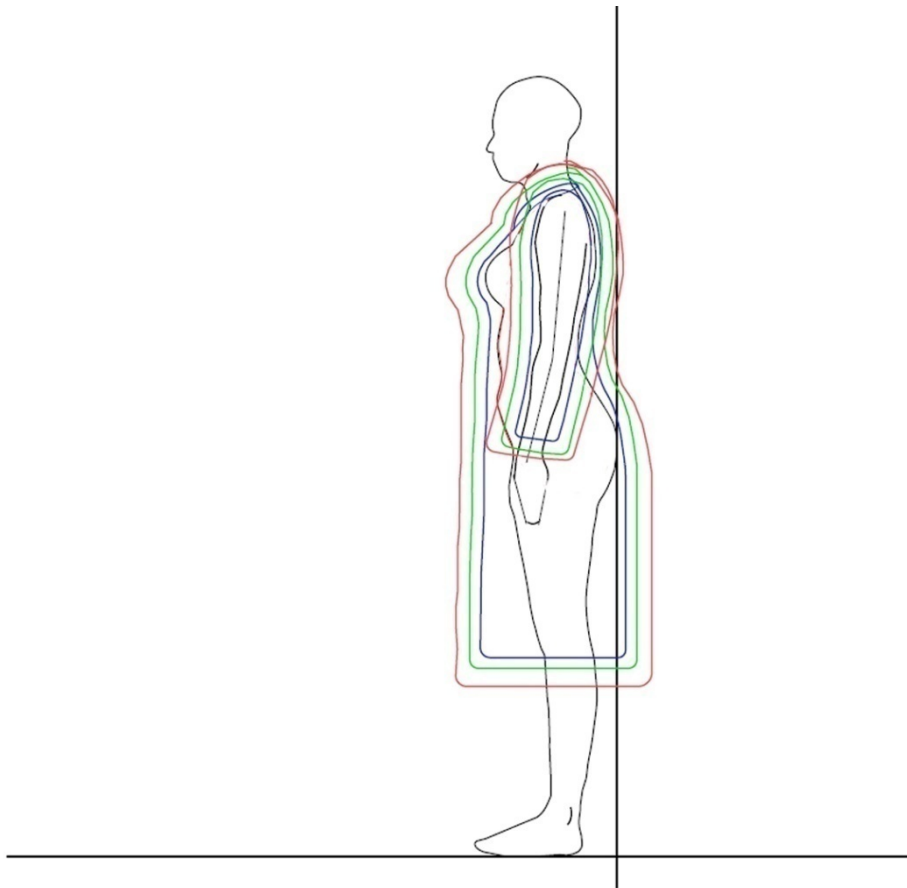


Рисунок 1 – Абрис профиля фигуры

- - абрис кожной ткани
- - абрис условное изделие из меха со средней длиной волоса
- - абрис рельефа волосяного покрова лисицы красной

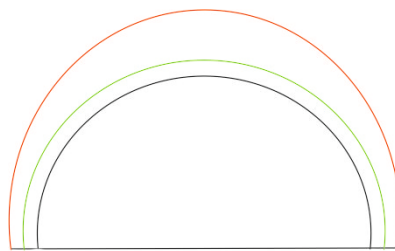


Рисунок 2 – Абрис головного убора

- - абрис кожной ткани
- - абрис условного головного убора со средней длиной волоса
- - абрис реального внешнего вида головного убора

В результате данных исследований можно сделать вывод о значительном влиянии радиуса кривизны поверхности, на внешний вид изделия из натурального меха. Так как данные показатели при проектировании не учитываются или учитываются условно, необходимо развивать в дальнейшем возможность расчета и визуализации внешнего вида изделий до начала проектирования с целью более точного представления внешнего вида готового изделия.

Список использованных источников

1. Рассадина С.П., Койтова Ж.Ю. Оценка рельефа волосяного покрова натурального меха // Директор. – 2003, №3. С.15...17.
2. Перминова К.В., Койтова Ж.Ю. Исследование рельефа и цветовых характеристик на различных участках шкуры соболя, Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (г. Кострома, 4 апреля 2019 г.) / Костромской государственный университет ; сост. и отв. ред. Н. Н. Муравская. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2019/ - С. 243-245
3. М.С.Горбачевская, Е.Я.Сурженко Типизация женских фигур по значениям радиусов кривизны информативных участков поверхности торса, Технология легкой промышленности № 1 2016, с 84-88
4. Койтова, Ж.Ю. Прогнозирование рельефа волосяного покрова натурального меха при изменении кривизны поверхности / Ж.Ю. Койтова, С.П. Рассадина, Е.Н. Борисова // Сборник научных трудов по текстильному материаловедению, посвященный 100-летию со дня рождения Г.Н. Кукина. – М.: МГТУ. – 2007. – С. 185-189
5. Рассадина С.П. Разработка методов оценки и исследование геометрических и оптических свойств волосяного покрова пушно-меховых полуфабрикатов: Дис....канд. техн. наук. – Кострома, 2002.

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО
ПРОГНОЗИРОВАНИЮ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНЫХ ФОРМ НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ИЗДЕЛИЙ**

**DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF MOBILE APPLICATION FOR
PREDICTION OF TEXTILE MATERIALS PROPERTIES FOR PRODUCTS
OF COMPLEX FORMS BASED ON PRODUCT CHARACTERISTICS**

Иванова О. В., Казакова Н. А.
Костромской государственный университет
г. Кострома
Ivanova O. V., Kazakova N. A.
Kostroma State University
Kostroma
e-mail:olgavladivanov@yandex.ru, nadjushka89@ya.ru

Аннотация

В статье рассматривается алгоритм выбора характеристик изделий сложных форм для мобильного приложения. Выполнение алгоритма позволит в автоматическом режиме выявить необходимые для проектирования изделий высокого качества характеристики текстильных материалов.

Ключевые слова: сложные формы, характеристики изделий сложных форм, мобильное приложение.

Abstract

The article discusses the algorithm for selecting the characteristics of products of complex shapes for mobile applications. The implementation of the algorithm will allow to identify the characteristics of textile materials necessary for the design of high-quality products in automatic mode.

Keywords: complex shapes, characteristics of products of complex shapes, mobile application.

В условиях современного мира, с постоянно ускоряющимися темпами жизни и производства, информационные технологии все глубже проникают в те сферы, где ещё вчера их применение казалось далеким от реальности. В швейной промышленности постоянно растет ассортимент материалов для изготовления одежды и предметов текстиля. Сложные и длительные исследования свойств материалов доступны только ограниченному числу крупных предприятий, которые могут себе позволить иметь собственную лабораторную базу или оплачивать испытания другим организациям. Растет количество небольших ателье, дизайн-студий, мелкосерийного промышленного производства с учетом запросов целевой аудитории. По оценке специалистов, в настоящее время на мировом рынке представлено порядка 300-400 тысяч брендов, количество которых постоянно растет. Молодое поколение ориентировано не на покупку товаров сегмента масс-маркет, а на небольшие бренды, известные в узких кругах,

уникальность и не растиражированность вещи становится новым люксом [1]. Каждое изделие в этом случае кастомизировано, а точный прогноз формообразующих свойств используемого материала позволит ускорить и удешевить процесс производства, снизив риски и вложения производителя. Для решения проблемы быстрой оценки свойств текстильных материалов (в торговой сети или по образцам производителей) предлагается разработка мобильного приложения, позволяющего по небольшому числу параметров выполнить точный прогноз формообразующих свойств текстильных материалов.

Изделия сложных форм, не теряющие своей актуальности, как в костюме, так и оформлении интерьера, отличаются огромным разнообразием форм и применяемых материалов [2,3]. Перед определением необходимо выяснить: какие именно свойства являются основными в каждом конкретном случае, а какими можно пренебречь? Поэтому на первом этапе разработки мобильного приложения необходимо выстроить алгоритм, двигаясь по которому, исследователь (в данном случае дизайнер или модельер-конструктор) выбирает все свойства, характеризующие изделие, а программа осуществляет рациональный выбор свойств, которыми должны обладать материалы для этого изделия. Целесообразно два варианта разработки приложения: для «исследователей», оценивающих свойства представленных в торговой сети материалов, и для «пользователей», которые выбирают из предложенных характеристик изделий нужные, а программа предлагает конкретные численные показатели характеристик материала. Возможно создание каталога материалов производителей, из которых приложение подберет нужные варианты в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Этапы выбора характеристик изделий сложных форм представлены на рисунке 1. На первом этапе все изделия сложной формы делятся на две большие группы, которые определяют выбор дальнейших свойств. В костюме изделия привязаны к форме тела человека и находятся в динамике, должны сохранять свою форму в течение всего срока носки, не стеснять движений, быть комфортными в носке, что сразу же исключает использование ряда материалов. В оформлении изделий интерьерного текстиля, которые находятся в статике и в ряде случаев не рассчитаны на длительный срок эксплуатации, могут широко применяться нетканые материалы и такие способы скрепления, как клей, двусторонний скотч или скобки.

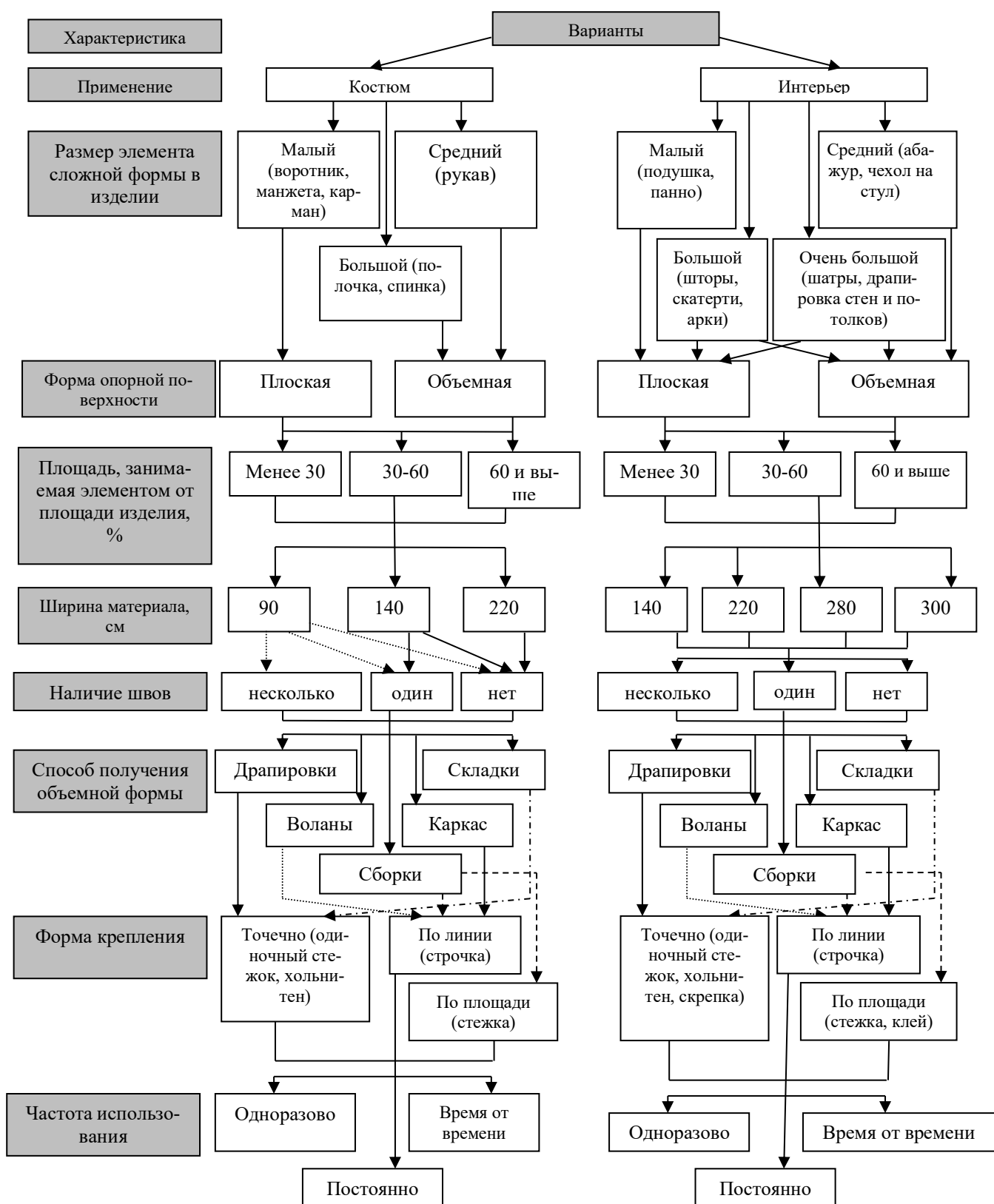


Рисунок 1 – Алгоритм выбора характеристик изделий сложных форм

На данном этапе выбор для «пользователей» заканчивается, и программа предлагает характеристики необходимых материалов (задаются характеристики, понятные широкому кругу пользователей, и представленные производителем, например, поверхностная плотность). Если требуется исследовать реальный материал, продолжается выбор характеристик для «исследователей» (рис.2). В качестве метода-аналога для проведения исследования свойств ткани использован метод, представленный в статье «Formula stodetermine fabric bendingrigidity from simple tests» [4]. На его основе был разработан метод оценки параметров складки, который предполагает использование круглых проб, закрепляемых различными способами, имитирующими расположение материала в изделии. У пробы измеряются две характеристики: ширина (b) и высота (h) складки, которые и будут определять пригодность материала для того или иного вида изделия. Методика исследования зависит от выбранных на первом этапе характеристик изделия и одинакова как для одежды, так и для интерьерного текстиля.

Проведенные исследования позволяют выявить зависимость между такими параметрами складки как ширина и высота и по их значению определить пригодность материала для целей проектирования костюма. В приложении используются простые действия: пользователь складывает образец ткани таким образом, чтобы получилась складка, затем наводит камеру, которая считывает ширину и высоту и их соотношение и сообщает, насколько пригоден тот или иной материал для данного изделия. Формулировки должны быть простыми и понятными широкому кругу потребителей: пригоден, непригоден, пригоден с условием (предлагаются подходящие варианты: дополнительное дублирование, применение каркасов, введение дополнительных швов и строчек).

Таким образом, мобильное приложение позволяет повысить качество и ускорить процесс проектирования швейных изделий, сделав исследования доступными для широкого круга пользователей, даже не обладающих глубокими знаниями в сфере материаловедения. Применение доступных информационных технологий способствует развитию малых брендов, и быстрому реагированию на запросы потребителей.

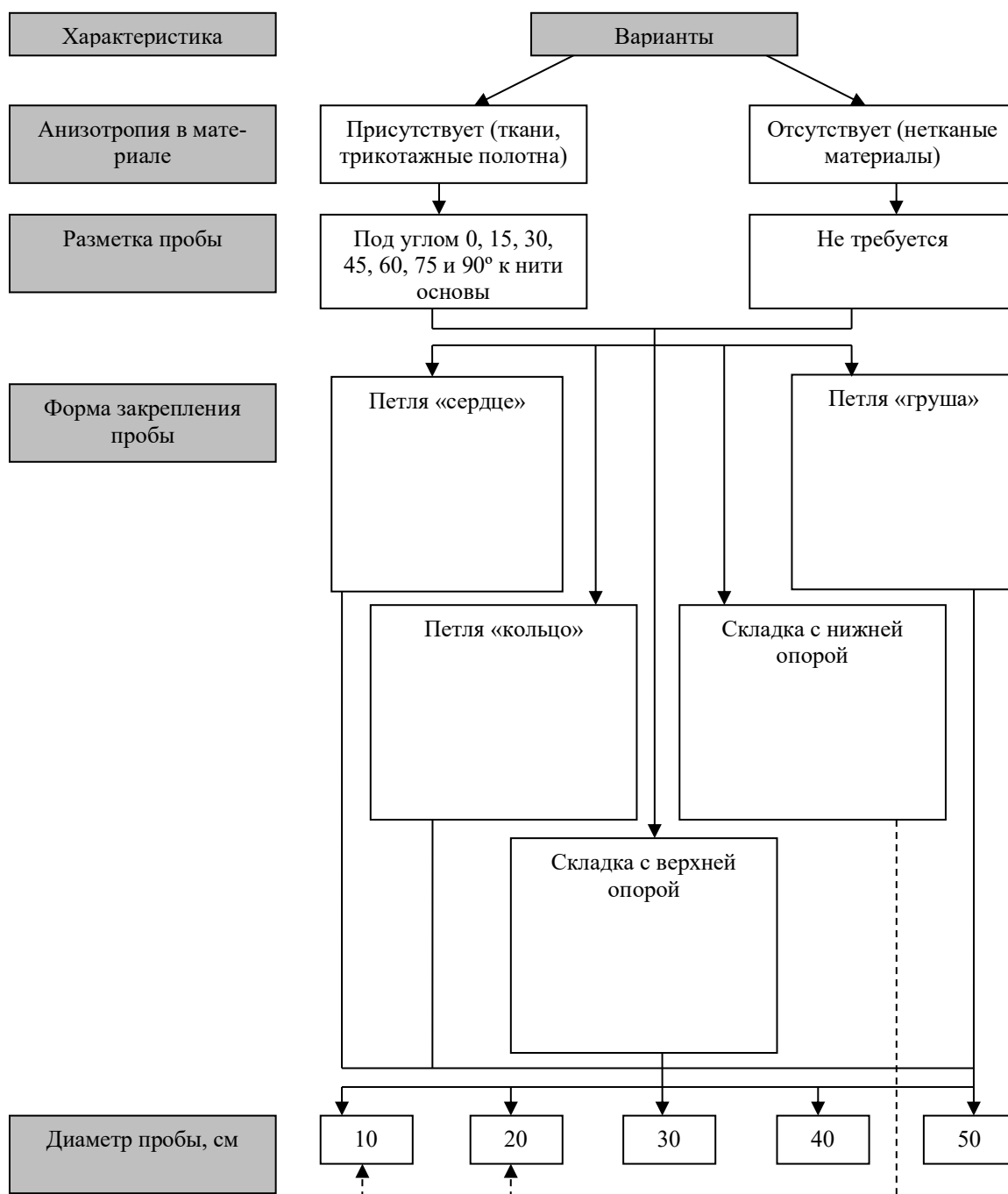


Рисунок 2 – Алгоритм выбора метода испытания для изделий сложных форм

Список использованных источников

1. Шумский А. Великая креативная революция: от потребления к созиданию. Лекция [Электронный ресурс] URL: https://www.youtube.com/watch?v=3Y_Legb0k4A&feature=youtu.be (дата обращения 27.09.2019).

2. Казакова, Н.А. Критерии конкурентоспособности изделий сложных форм в интерьерном текстиле и костюме [Текст] / Н.А. Казакова, О.В. Иванова // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг : междунар. сб. науч. тр. : науч. электрон. изд. / редкол.: В.Т. Прохоров (пред.) [и др.] ; Ин-т сферы обслуж. и предпринимательства (филиал) федер. гос. бюджет. образоват. учреждения высш. образования «Донской гос. техн. ун-т» в г. Шахты Рост. обл. (ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты). с.214-220.

3. Казакова, Н.А. Прогнозирование развития модных форм в дизайне оконных драпировок [Текст] / Н.А. Казакова, О.В. Иванова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности, №5 (371). – Иваново: Издательство Ивановский государственный политехнический университет, 2017. – С. 143-147.

4. Raymond H. Plaut. Formulas to determine fabric bending rigidity from simple tests [Текст] / Raymond H. Plaut // Textile Research Journal, 2015, Vol. 85(8) 884–894.

УДК 675.02

НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОНИКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫЕ ТЕЛА

A NEW METHOD OF RESEARCH OF PENETRATION OF CHEMICAL MATERIALS IN CAPILLARY-POROUS BODIES

Раднаева В. Д., Дамдинова Т. Ц., Советкин Н. В.

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

г. Улан-Удэ

Radnaeva V. D., Damdinova T. T., Sovietkin N. V.

East Siberian State University of Technology and Management

Ulan-Ude

e-mail: radnaevav@mail.ru, dtatyanac@mail.ru, nsovetkin@mail.ru

Аннотация

Разработан метод исследования проникания в капиллярно-пористые тела. В качестве капиллярно-пористых тел использовали дерму крупного рогатого скота и срез дерева липы.

Новый метод исследования, основанный на цифровой обработке цветных изображений пригоден для изучения интенсивного проникания химических материалов в капиллярно-пористые тела и может быть использован для оперативного, точного определения скорости массопередачи материалов.

Ключевые слова: проникание, капиллярно-пористые тела, цветные изображения, цифровая обработка изображений.

Abstract

A method for studying diffusion into capillary-porous bodies has been developed. As the capillary-porous bodies the dermis of cattle and a slices of linden tree were used.

A new research method based on color images processing is suitable for studying the intensive penetration of chemical materials into capillary-porous bodies and can be used for prompt, accurate determination of the mass transfer rate of materials.

Keywords: penetration, capillary-porous bodies, color images, image processing.

Кожа относится к капиллярно-пористым телам, имеющим многоуровневую пористую систему, которая изменяется при каждой технологической обработке. Пористость таких систем влияет на диффузионную проводимость.

Для основного процесса дубления в кожевенном и меховом производствах большое значение имеет равномерное проникание дубителей по всей толщине дермы. При дублении соединениями хрома в производстве кож для верха обуви на первой стадии процесса технолог контролирует проникание, добиваясь полного «прокраса» дермы. Особенностью транспортных путей в дерме, влияющей на скорость проникания веществ в нее, является наличие в них влаги, содержащей различные химические реагенты, в зависимости от стадии обработки. Перед дублением пористое пространство дермы заполнено пикельной жидкостью, содержащей хлористый натрий и кислоту (минеральную или смесь минеральной и органической кислот).

Обычно глубину проникания дубителя в дерму определяют следующим образом: из полуфабриката в точке, определенной ГОСТ 938.0-75 «Кожа. Правила приемки. Методы отбора проб» вырезают образец. По срезу образца визуально с невысокой точностью ($\pm 10\%$) определяют глубину проникания дубителя по окраске, характерной для дубителя (голубой или синий цвет). Толщину полуфабриката определяют толщиномером. Глубину проникания дубителя через определенные промежутки времени от начала дубления выражают в процентах от толщины образца. Однако этот способ изучения проникания химических материалов в толщу дермы в технологических процессах пригоден для исследования длительного процесса (3 и более часов). Здесь длительность способа определения глубины массопередачи дубителя существенно меньше, чем сам процесс. Например, вырезать образец, выполнить разрез и визуально определить глубину проникания дубителя можно за 5 минут. За это время глубина окрашивания среза дубителем практически не изменится, так как голье толщиной примерно 3 мм пропитывается раствором хромового дубителя в соответствии с существующей методикой по всей толщине за 5 часов. В способе дубления [1], длительность проникания дубителя в толщу дермы составляет от 10 до 60 минут. При этом процесс изучения массопередачи раствора дубителя затруднен, так как скорость массопередачи настолько высокая, что не позволяет достоверно зафиксировать глубину его проникания в голье. Известный способ определения глубины проникания химических материалов в толщу капиллярно-пористого тела непригоден в условиях интенсивных способов выполнения процессов, так как длительность определения глубины проникания материалов превышает длительность самого

процесса. Следовательно, известный способ определения глубины проникания материалов в капиллярно-пористое тело в условиях интенсивных обработок не может обеспечить достаточной оперативности, объективности и необходимой точности.

Кроме того, неточность результатов связана с тем, что массопередача химических материалов происходит неодинаково и неравномерно по толщине большинства капиллярно-пористых тел вследствие их разнообразной структуры и определить точно глубину их проникания и количественную оценку массопередачи в этих условиях практически невозможно. Необходимо отметить, что процесс определения скорости массопередачи затрудняется, так как сопровождается одновременно и взаимодействием материалов с капиллярно-пористым телом.

Образцы пикелеванного голя помещают в обрабатываемый дубящий состав, через определенные промежутки времени от начала процесса из образца вырезают срез, закрепляют в фиксирующем устройстве контрастного цвета, помещают на поверхность контрастного цвета, фотографируют срез с помощью цифровой камеры NikonD3200, снимок образца обрабатывают компьютерной программой цифровой обработки цветных изображений [2].

Данная программа определяет все цвета пикселей цифрового изображения, далее выбираются интересующие цвета. В результате работы программы количество пикселей выбранных цветов по строкам и столбцам выводят в виде гистограмм, а также в таблицу в формате Excel. В программе предусмотрена возможность изменения количества цветов, что позволяет выбирать степени градации определяемых цветов от 2 до 6. Известно, что цвет в цифровых изображениях представлен в комбинациях RGB компонентов. Каждый из трех цветов может иметь значение в диапазоне от 0 до 255, от темного до самого насыщенного тона. Максимальное количество цветов равно 255^3 - это более 16 миллионов цветовых оттенков. Для решения задачи количественного определения проникания веществ в пористые тела ввиду небольшого количества цветовых оттенков на обрабатываемых снимках в программе была установлена градация цветов равная 2, что позволяет определить 8 цветов.

На рисунке 1 представлен общий вид программы для обработки цветных изображений.

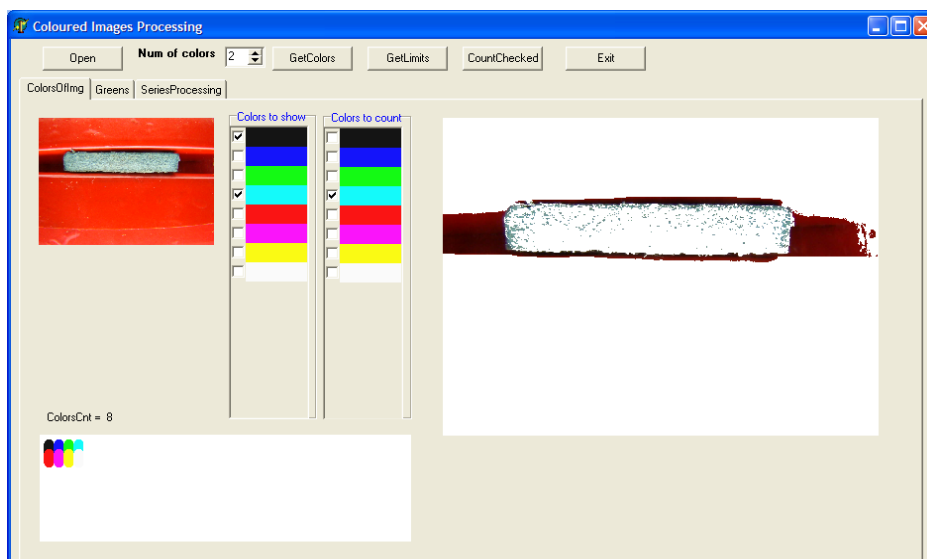


Рисунок 1 – Общий вид программы для обработки цветных изображений и идентификация цветов

Применительно к снимкам срезов дермы, выполненных через определённый отрезок времени, программно были получены следующие данные: определены цвета на цветном изображении (рисунок 1), вычислено количество пикселей выбранных цветов, в электронной таблице Excel с использованием этих данных построена гистограмма проникания дубящего состава в дерму (таблица 1).

Таблица 1 – Построение гистограммы проникания дубителя в толщу дермы с помощью программы

Время, мин.	Цифровое изображение и фрагмент программы для обработки	Гистограмма, обработанная в Excel	Окрашенная площадь среза, пиксель
8			86532

Из таблицы 1 видно, что через 8 минут от начала дубления по гистограмме можно с достаточно высокой точностью определить глубину проникания дубителя как с лицевой, так и с бахтармянной стороны. Видно также, что по известному способу визуально практически невозможно определить этот показатель.

На рисунке 2 показаны снимки проникания красителя в срез дерева липы в течение 9 минут. Полученные снимки были обработаны компьютерной программой и получены гистограммы скорости проникания красителя (таблица 2).

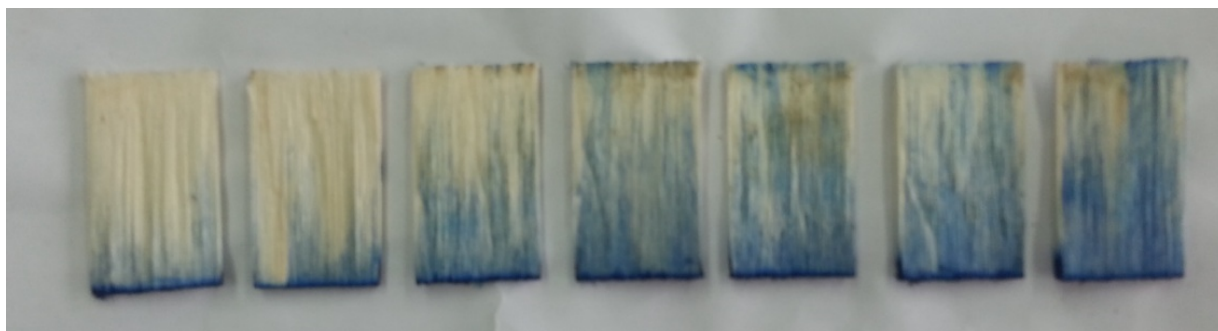
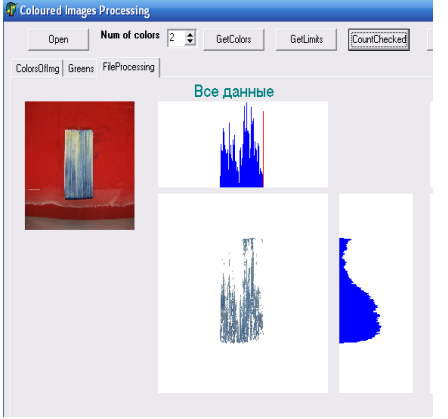
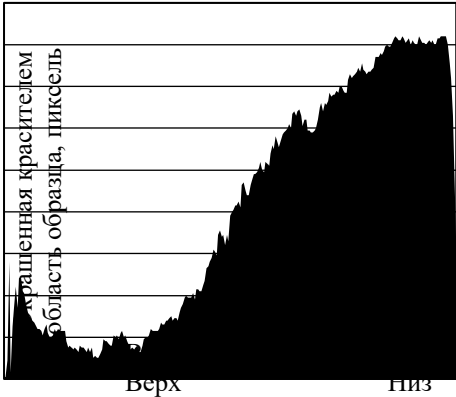


Рисунок 2 – Проникание раствора красителя в срез дерева липы

Из таблицы 2 видно, что новый метод позволяет достаточно оперативно и с высокой степенью достоверности определить скорость пропитки среза липы красителем.

Таблица 2 – Построение гистограммы проникания красителя в срез дерева липы с помощью программы

Время от начала процесса, мин.	Цифровое изображение и фрагмент программы для обработки	Гистограмма, обработанная в Excel	Окрашенная площадь образца, пиксель
9			21747

На основе цифровой обработки изображений серии снимков, сделанных в процессе дублирования кожи и в процессе обработки красителем образцов липы нами разработан оперативный и точный способ определения скорости проникания материалов в толщу капиллярно-пористых тел [3].

Список использованных источников

1. Думнов В.Д., Раднаева В.Д. Способ дублирования кож // Патент № 2205226. 2003, Бюл. № 15.
2. Дамдинова Т.Ц., Жимбуева Л.Д. «Определение цветов на цифровом изображении» // Свидетельство на программу для ЭВМ № 20146176030. 2014
3. Раднаева В.Д., Советкин Н.В., Дамдинова Т.Ц., Емельянов И.Д. Способ определения скорости массопередачи в капиллярно-пористых телах. // Патент на изобретение № 2567510. 2015. Бюл. № 31.

УДК 675

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ВОЛОКОН

STRUCTURE DEVELOPMENT AND RESEARCH OF PROPERTIES OF THERMAL INSULATION NONWOVEN MATERIALS BASED ON INNOVATIVE FIBERS

Мезенцева Е. В.^{1,2}, Мишаков В. Ю.¹, Иванов В. В.²

*¹Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

²ООО «Термопол»

Москва

¹Russian state University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art.)

²Thermopol Ltd

Moscow

e-mail: info@thermopol.ru

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные исследовательские вопросы, связанные с разработкой и выпуском высококачественных нетканых теплозащитных материалов. Поднимаются вопросы о химических волокнах для многофункциональных интеллектуальных систем, отвечающих принципам самоорганизации и терморегуляции. Исследуются саморегулируемые нетканые материалы со специальными (высокоэффективными теплофизическими) показателями.

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, интеллектуальные волокнистые системы, Холлофайбер, нетканые материалы, Термопол, текстильные инновации.

Abstract

The article discusses current research issues related to the development and production of high-quality nonwoven thermal insulation materials. Discusses issues about chemical fibers for multifunctional intelligent systems that meet the principles of self-organization and thermoregulation. Self-regulating nonwoven materials with special (highly efficient thermophysical) indicators are investigated.

Keywords: thermal insulation materials, intelligent fiber systems, Hollowfiber, non-woven materials, Thermopol, textile innovations.

Разработка материалов для применения в качестве теплоизоляционного слоя в зимней (утепленной) одежде, которые будут способны к длительной выработке тепловой энергии в условиях эксплуатации за счет протекания в структуре материала обратимой химической реакции, - является актуальной и значимой задачей с учетом «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», развития мировых технологий, новых подходов к безопасности труда и качества СИЗ, а также продукции для детей, спорта, туризма и активного отдыха.

Вопросами изучения и повышения теплоизоляционных свойств материалов для одежды занимались многие отечественные и зарубежные исследователи на базе различных научных, образовательных и производственных центров.

На базе НИИ Медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, известны работы в этой области д.м. н, профессора Р.Ф. Афанасьевой [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8], О.В. Бурмистровой [2, 3, 5], Н.Ф. Измерова [8]. На базе ООО «НИИНМ» известны работы Г.К. Мухамеджанова [9, 10, 11, 12, 13]. На базе ОАО «ЦНИИШП» известны работы Л.И. Кирилловой [14, 15], С.К. Лопандиной [16]. На базе РГУ им. А.Н. Косыгина имеется ряд работ докторов наук, аспирантов и магистров, работающих по теме разработок эффективной теплоизоляции для одежды [17, 18].

Среди промышленных производителей нетканых теплоизоляционных материалов наиболее активную научную деятельность по разработкам инновационных материалов ведет ООО «Термопол», г. Москва [19, 20, 21, 22, 23, 24]. В качестве зарубежных примеров своими работами в этой области известны: «Школа дизайна» (Университет Лидс, Великобритания) [25], Массачусетский технологический институт (Кембридж) [26], Загребский Университет (Хорватия) [27].

Исследования, проводимые перечисленными, а также другими научными и производственными центрами рассматривают процессы передачи тепла, сопоставляют различные теплоизоляционные нетканые материалы, выявляя наиболее эффективные.

Некоторые исследования посвящены оценке и описанию свойств, а также разработке материалов с использованием фазопереходных веществ - phasechangematerials (ФПВ или РСМ) [28, 29] (Утеплитель Schoeller®-PCM (Швейцария), Comfortemp® (Германия) и Outlast®-Thermocules™ (Германия).

Известны также материалы и готовые изделия на основе активного обогрева за счет наличия внешних источников энергии, в основе которых лежит

применение дополнительных нагревательных элементов или активных систем термостабилизации. Лидерами среди компаний производителей таких изделий являются Grbing'sHeadClothing (США), VaccaInc. (США), MilwaukeeElectric (США) [30, с. 68]. Примерами готовых изделий с применением технологии активного обогрева, среди российских разработчиков, является термокостюмIceIndigo [31], а также одежда бренда «ВсегДА ТЕПЛО» компании ООО Форвард [32]. Тепловая эффективность таких материалов и изделий высока, но технология изготовления подобных изделий является мелкосерийной и дорогостоящей.

Очевидным минусом технологий теплоизоляции с использованием внешних источников питания или тепловых элементов на основе необратимой химической реакции, является необходимость иметь и контролировать запас энергии и элементов. Существует риск переохлаждения при не верных расчетах или непредвиденных обстоятельствах.

Промышленная потребность в инновационных теплоизоляционных материалах, обладающих низкой массой и высокой экономической и энергетической эффективностью, в сравнении с имеющимися современными типами материалов, обладающих свойствами длительного автономного сохранения или увеличения, в условиях эксплуатации, теплофизических показателей, является актуальной задачей в современном мире. Для Российской Федерации, при современном экономическом развитии и имеющемся политическом векторе, предусматривающем освоение северных территорий, добычу полезных ископаемых в неблагоприятных для человека климатических условиях, исследованиях космического пространства, Арктики, Антарктики такая задача представляет особый интерес.

Результатом работы по исследованию и разработке инновационных теплоизоляционных материалов стало получение нетканых материалов, обладающих признаками самоорганизующейся и саморегулируемой системы.

Разработка представляет собой нетканый объемный термоскрепленный материал, состоящий из композиционной смеси химических, в том числе полиакрилатных волокон, который обладает способностью к адаптивным функциям к различным изменяющимся условиям внешней и внутренней среды, за счет свойства накопления адсорбционного тепла в слое одежды по средством преобразования накапливаемого в пододежном пространстве водяного пара и таким образом, формирования максимально комфортной температурно-влажностной среды между слоем одежды и телом человека.

В ходе работы были проведены предварительные стендовые испытания свойств нетканых материалов в составе комплектов одежды на 20-ти зонном термоманекене «Ньютон» при движении и перспирации в условиях моделирования среды. Оценка показателей объектов исследования производилась с использованием интегрального показателя, а также сравнительного анализа допустимого времени непрерывного пребывания человека на холоде. Полученные в ходе динамических испытаний результаты позволили выбрать наиболее оп-

тимальный и экономически целесообразный способ распределения саморегулируемых и терморегулируемых слоев в комплекте одежды.

Следующий этап исследования заключался в тестировании разработки на волонтерах, в рамках работ по охране труда, промышленной безопасности ОАО «Ямал СПГ» и Программы инновационных внедрений. Комплекты одежды получили положительные отзывы, рекомендованы к применению во всех климатических поясах (регионах) РФ и обеспечивают от 1-го до 4-го класса защиты одежды в соответствии с уровнем теплозащитных свойств.

В настоящее время инновационные нетканые материалы проходят очередную серию тестирования в полярных регионах РФ, в том числе, на Земле Франца-Иосифа в Ледовитом океане. Основной акцент в исследовании делается на получении достоверных данных при температурных колебаниях и комплексных воздействиях влажности и сильного ветра.

Первые отечественные образцы утепленной одежды для экстремальных условий Арктики и арктического шельфа с функцией терморегуляции были, продемонстрированы на Международной выставке «Текстильлегпром», состоявшейся на ВДНХ 17-20 сентября 2019 года на стенде ООО «Термопол». Разработка теплозащитной экипировки для работы в условиях Крайнего Севера и Арктики велась с привлечением экспертов РГУ им. А.Н. Косыгина, ООО «Термопол» и АО «Меридиан» с учетом собственных научно-технических исследований. Предemonстрированная коллекция разработана с использованием высокотехнологичных материалов и новейших принципов проектирования с учетом климатических и производственных условий для единственной арктической морской ледостойкой стационарной платформы «Приразломная» (принадлежит ПАО «Газпром нефть») и не имеет аналогов по комплексному набору функциональных и защитных характеристик, превосходящих требования отечественных и зарубежных стандартов. Отдельные элементы изделия данной коллекции запатентованы.

Разработка высокотехнологичных теплоизоляционных материалов велась с использованием графических, расчетных, аналитических средств Microsoft Excel, Microsoft Office, Statsoft, PTC Mathcad, SPSS (IBM), а также программного обеспечения с элементами искусственного интеллекта на базе платформ Yandex и Google.

Разработка многофункционального инновационного материала на базе интеллектуальной волокнистой системы была удостоена отраслевой награды «Сделано в России. №1» как наиболее перспективная и высокотехнологичная разработка для минусовых температур.

Перспективными направлениями являются дальнейшие разработки и внедрения инновационных подходов к теплоизоляции и термогенерации, реализация методов получения нетканых материалов из микро- и наноструктур, дальнейшее изучение опыта использования фазопереходных веществ в концепции создания «умной одежды», вариативное применение термогенерирующих волоконных, вспомогательных веществ и других компонентов при создании текстильных изделий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-38-90010.

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number № 19-38-90010.

Список использованных источников

1. Афанасьева Р.Ф., Тихонова Н.В., Михайлов А.Б., Осина Т.М., Михайлова И.Д., Прохоров В.Т., Рева Д.В. Полимерные материалы в производстве костюма для военнослужащих Арктики // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №11.

2. Афанасьева Р. Ф., Бурмистрова О. В., Бобров А. Ф. Холод, критерии оценки и прогнозирование риска охлаждения человека // ActaBiomedicaScientifica. 2006. №3.

3. Афанасьева Р.Ф., Бурмистрова О.В. Охлаждающая среда и ее влияние на организм. // В кн.: Профессиональный риск для здоровья работников. Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. - М.: Травант, 2003. - С. 142-149.

4. Афанасьева Р.Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода. // М.: «Легкая индустрия», 1977. - 136 с.

5. Афанасьева Р.Ф., Бурмистрова О.В. Физиолого-гигиенические требования к одежде для защиты от холода работающих на открытой территории Северных регионов. // Ж. Медицина труда и промышленная экология. - №6. -1996. - С. 10-15

6. Афанасьева Р.Ф. Некоторые способы поддержания температурного гомеостаза в условиях воздействия на человека холодового фактора. Теоретические и практические проблемы терморегуляции. /отв. ред. Султанов Ф.Ф. - Ашхабад, 1980. -С. 143 -152.

7. Виноградова О.В., Осина Т.М., Афанасьева Р.Ф. Технологическое прогнозирование комфортных условий человеку, находящемуся в климатических зонах с пониженной температурой. // мат. XI межд. научно-практ. форума, ДГТУ, Ростов-на-Дону. – 2014. – С. 1193 – 1211.

8. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Афанасьева Р.Ф., Бурмистрова О.В. Физиолого-гигиенические требования к одежде для защиты работающих от пониженных температур и методы оценки ее теплоизоляции. // Ж. Медицина труда и промышленная экология. - № 6. - 2001 г. - С. 27-30.

9. Мишаков, В.Ю. Нетканые утеплители и наполнители для швейных изделий: особенности, свойства, характеристики: учебное пособие / В.Ю. Мишаков, Г. К. Мухамеджанов. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2017. – 64 с.

10. Проектирование, производство и методы оценки качества нетканых материалов / М.Ю. Трещалин, М.В. Кисилев, Г.К. Мухамеджанов, А.В. Трещалина. – Кострома: Костром. гос. технол. ун-т, 2013. – 273 с.

11. Мухамеджанов, Г.К. // Мнение эксперта: что такое «Холлофайбер» // ЛегПромБизнес-Директор. – 2006. - №5 (85). – С.13.

12. Трещалин М.Ю., Мухамеджанов Г.К., Левакова Н.М., Мандрон В.С., Трещалина А.В., Тюменев Ю.Я. Нетканые материалы технического назначения (теория и практика). – М.: 2007. – 224 с.

13. Трещалин М.Ю., Кисилев М.В., Мухамеджанов Г.К., Трещалина А.В. Проектирование, производство и методы оценки качества нетканых материалов. Издание 2-е, перераб. и доп. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2015. – 288 с.

14. Кириллова Л.И. Разработка методов испытаний и оценки формоустойчивости многослойных пакетов одежды: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.19.01 / Моск. технолог. ин-т легкой промышленности. - Москва, 1992. – 23.

15. Кириллова, Л.И. Разработка рекомендаций по рациональному использованию нетканых объемных полотен: отчет научно-исследовательской работы / Л.И.Кириллова. – Москва: ОАО ЦНИИШП, 2009. – 72 с.

16. Лопандина, С.К., Наурзабаева Н.Х. Разработка рациональной конструкции теплозащитной спецодежды. // матер. 38 научно-практ. конф. Преподавателей и студентов университета ВГТУ, 2005. 84 – 85 с.

17. Советников, Д.А. Разработка и исследование пакета материалов для спецодежды военнослужащих, используемой в арктической зоне: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.19.01) / Советников Дмитрий Анатольевич; РГУ им. А.Н.Косыгина. - Москва, 2017. - 205 с.

18. В. И. Бесшапошникова, Н. А. Климова, Н. Е. Ковалева Исследование влияния структуры на свойства объемных нетканых утеплителей одежды // Материалы и технологии. 2018. №2.

19. Иванов, В.В. К вопросу о пламястойкости теплоизоляционных нетканых материалов «Холлофайбер» / В.В.Иванов, Е.В. Мезенцева // Третий международный научно-практический симпозиум Научно-производственное партнёрство: взаимодействие науки и текстильных предприятий и новые сферы применения технического текстиля: матер. симп. – М., 2018. – С. 138-143.

20. Иванов, В.В. Влияние некоторых особенностей синтетических волокон на теплоизолирующие и эксплуатационные свойства нетканых материалов на примере материалов Холлофайбер® и других синтетических утеплителей / В.В.Иванов, Е.В. Мезенцева // Третий международный научно-практический симпозиум Научно-производственное партнёрство: взаимодействие науки и текстильных предприятий и новые сферы применения технического текстиля: матер. симп. – М., 2018. – С. 301-310.

21. Иванов, В.В. Научные исследования как неотъемлемый фактор внедрения инноваций (на примере деятельности заводов нетканых материалов «Термопол», Холлофайбер ТМ / В.В.Иванов, Е.В. Мезенцева // XX международный научно-практический форум Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2017): матер. форума, 22-26 мая 2017 года. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С.25-31.

22. Нетканые материалы Холлофайбер®: структура, свойства, применение / М.Ю. Трещалин, В.В.Иванов, Ю.М.Трещалин, А.М.Киселев. – Москва: изд-во БОС, 2017. – С.49-59.

23. Лысак, В.Р. Нетканые полотна Холлофайбер® как наиболее высокотехнологичные отечественные наполнители и утеплители для специальной и бытовой одежды // Конференция Ткани и нетканые материалы для изготовления специальной и защитной одежды: матер. конф. – М., 2006. – С. 59-61.

24. Трещалин Ю.М., Анализ структуры и свойств нетканых материалов. – М.: БОС, 2016. – 192 с.

25. Fuller, M. (2015). The structure and properties of down feathers and their use in the outdoor industry. Undergraduate. School of Design. The University of Leeds.

26. Steinhardt, E. (2015). Determing an easily measured factor of merit for the thermal performance of jackets. Measurement and Instrumentation, pp.1-7.

27. Špelić, I., Rogale, D. and Bogdanić, A. (2016). An overview of measuring methods and international standards in the field of thermal environment, thermal characteristics of the clothing ensembles and the human subjects assessment of the thermal comfort. Tekstil, 65(3-4), pp.110-122.

28. Arjun, D. and Nayavadsna, J. (2014). Thermal Energy Storage Materials (PCMs) for Textile Applications. Journal of Textile and Apparel Technology and Manadgement, 8(4), pp.1-11.

29. МезенцеваЕ.В. Инновационные методы создания термоизоляционных саморегулирующихся волокнистых систем в «умной одежде» // тез. докл. XXI международного научно-практического форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2018)»: матер. форума, 26-28 сентября 2018 года. – Иваново: ИВГПУ, 2018. – Ч.2. – С. 78-81.

30. Субботина, Е.В. Анализ инноваций в создании терморегулируемой одежды и материалов / Е.В. Субботниа, Н.А. Климова., А.С. Комарова., В.И. Беспашошниква // по материалам IV конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Церевитиновские чтения», Москва: 2017, с. 67-70.

31. Vestigator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestigator.ru/odejda-v-rohod/ice-indigo> - IceIndigo. – (Дата обращения: 26.06.18).

32. WARMER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.warmer-world.com> – В одежде с обогревом вы перестанете мерзнуть и болеть. – (Дата обращения: 13.09.19).

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕКСТИЛЬ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ
РАЗВИТИЯ В РФ (НА ПРИМЕРЕ ВНЕДРЕНИЙ «ТЕРМОПОЛ»)**

**TECHNICAL TEXTILES: PROSPECTS AND PROBLEMS OF
DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION (BY THE EXAMPLE OF
«THERMOPOL», LLC IMPLEMENTATIONS»)**

Мезенцева Е. В.^{1,2}, Иванов В. В.²

*¹Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

г. Москва

²ООО «Термопол»

¹Russian state University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art.) Moscow

²Thermopol Ltd

e-mail: info@thermopol.ru

Аннотация

В статье экспертов компании «Термопол» рассматриваются перспективы широкого внедрения технического текстиля, нетканых материалов, а также некоторые вопросы потребности промышленных компаний в штапельном химическом волокне для производства нетканых материалов, подготовки базы научных исследований, формирования кадров. Проблема рассматривания через призму научных и экономических данных, анализируется производственный и исследовательский опыт компании, на протяжении 15 лет вовлеченной в научно-образовательный процесс.

Ключевые слова: технический текстиль, термоизоляционные материалы, холлофайбер, нетканые материалы, термопол, текстильные инновации.

Abstract

The article of experts of the company «Thermopol», LLC discusses the prospects for the widespread introduction of technical textiles, nonwovens, as well as some issues of the needs of industrial companies in staple chemical fiber for the production of nonwovens, the preparation of the base of scientific research, the formation of personnel. The problem of viewing through the prism of scientific and economic data, analyzes the production and research experience of the company, for 15 years involved in the scientific and educational process.

Keywords: technical textiles, thermal insulation materials, hollowfiber, nonwovens, thermopol, textile innovations.

О перспективах и проблемах развития технического текстиля и нетканых материалов в РФ, опотребностях в высококачественном химическом волокне для производства нетканых материалов в последние 10-15 лет говорилось много, вопрос поднимался в научной, образовательной и промышленной среде [1]. Однако реализация проектов идет вялотекущем режиме в РФ. *Вместе с тем, производство химволокна из углеводородного сырья для нетканых материалов — это одна из наиболее перспективных и наименее проработанных тем в российской промышленности [2]. Распространение получает условное определение «ископаемый текстиль» [3]. В теме «развития химпрома для текстильлегпрома»*

заложен кумулятивный межотраслевой эффект: появление своего высококачественного волокна из своего сырья спровоцирует рост разнопрофильных производств, применяющих его для конечных и компонентных изделий. Сегодня отечественные кластеры нетканых материалов (подразделение по видам промышленной продукции: высококачественная теплозащита, наполнители, экологические строительные утеплители и др.) зависят от импорта.

В РФ даже на одном из уровней развития производственной цепочки выпуска штапельных химических волокон, существует потребность в тысячах тонн полиэфирного волокна (полого, неполого, периодически полого; первичного, вторичного, извитого, регулярного, бикомпонентного). Остро стоит вопрос о химических волокнах для нетканых материалов с добавленными свойствами [4, 5, 6], для многофункциональных систем, для «интеллектуального текстиля», для саморегулируемых волокнистых систем [7].

Специалисты «Термопол» призывают промышленников инвестировать в проекты по производству отечественных компонентов и комплектующих, учитывать тенденции стратегических шагов РФ в сторону сырьевой независимости. В ближайшей перспективе должны быть найдены возможности для того, чтобы изменить ситуацию в нашу пользу. Особое внимание стоит обратить на направление стандартизации продукции легкой промышленности, которое должно идти в ногу со временем, а также быть открытым и максимально доступным для широкого круга потребителей, производителей и научных экспертов.

«Химпром для текстильлегпрома» — это одно из немногих реально перспективных направлений, с учетом имеющейся сырьевой базы и наработок прошлых лет, способных привести в движение ряд отраслей и подотраслей, в первую очередь - текстильную и легкую промышленность, мебельную и матрацную индустрии, строительство, сельское хозяйство и другие.

Производители и потребители заинтересованы в продукции «следующего шага», высокотехнологичных химических волокон, отвечающих не «моде прошлого», а «свойствам будущего» [8, 9, 10].

Отраслевому сообществу важно усиливать межотраслевые связи, пропагандировать тотальное внедрение нетканых материалов из отечественных химволокна, вести работы (НИОКР) по комплексному промышленному полирециклингу [11].

К сегодняшнему дню назрели концептуальные вопросы, от решения которых зависит не только развитие отрасли, но и развитие государства, судьбы людей, освоение территорий, промышленные внедрения, появление новых видов продукции, а в итоге – как индустриально-системная неизбежность - конкурентоспособность российской легкой промышленности и ее экспортный потенциал.

За многие годы изучив тематику международного и отечественного технического текстиля, зная тенденции в области мировой сырьевой идеологии и развития химической промышленности, анализируя перспективы и потребности рынка, эксперты проекта «Термопол» на протяжении нескольких последних

лет призывали участников рынка существенно расширить внедрения технического текстиля (и в частности, нетканых материалов Холлофайбер®) в различные отрасли промышленности, самые разнообразные изделия и системы (от одежды для Арктики до гидропонических полигонов, от строительных утеплителей – до автопрома, от ортопедических матрацев – до композиционных материалов, которые могут изменить промышленность, и т.п.) [9].

Одним из ярких примеров развития технологий технического текстиля стал огнестойкий материал Холлофайбер® СОФТ НГ, появившийся как термоэволюционный продукт ООО «Термопол» наряду с дугостойкими материалами (Холлофайбер® КАРБО) и саморегулируемыми системами (Холлофайбер® ТЕРМО). Это многофункциональный комплексный продукт, сочетающий теплозащитные и огнестойкие свойства. Холлофайбер® СОФТ НГ характеризуется повышенной устойчивостью к воздействию высоких температур, предохраняет от ожоговой травмы. Воздействие открытого пламени на огне- и дугостойкие материалы Холлофайбер® СОФТ НГ не приводит к плавлению. При продолжительном воздействии огня - обугливаются, но не образуют сквозного отверстия, стекания расплава полимера. Данные виды материалов соответствуют 3 индексу ограниченного распространения пламени, согласно ГОСТ ISO 14116.

Материалы Холлофайбер® характеризуются высокой теплоизолирующей эффективностью. Коллектив разработчиков материалов огнестойкой серии награжден «Почетной грамотой Правительства РФ». Однако на сегодняшний день все имеющиеся преимущества разрабатываемых материалов и уникальные свойства достигаются в большей степени, к сожалению, импортными сырьевыми составляющими.

Одна из причин – не дальновидность в осмыслении и переработке научных и исследовательских данных, успешного промышленного опыта, зарубежных прорывных идей, недостаточное внимание к наиболее успешным и перспективным внедрениям, в том числе, и уже давно состоявшимся на отечественных производственных площадках [14].

Тема «Ископаемого текстиля» дает все основания для следующего шага промышленности, с учетом сырьевых угроз и имеющихся мировых тенденций [10].

Стоит отметить, что научно-производственному и образовательному партнерству производитель нетканых материалов «Термопол» уделяет особое внимание. В стратегии развития компании – наука, образование и производство – рассматриваются в контексте единой взаимосвязанной системы, работающей на потребителя промышленной и интеллектуальной продукции, определяющей повышение качества изделий, системное внедрение инноваций, основанных на комплексных результатах научно-образовательной, исследовательской, экспериментальной и производственной деятельности.

По научным методикам разработки «Термопол» материалы Холлофайбер® тестируются и применяются в Арктике, Антарктиде, космическом пространстве. Сегодня к исследованиям подключены РГУ им. А.Н. Косыгина [15], Институт бизнеса и дизайна, Саратовский госуниверситет, Ивановский госу-

дарственный политехнический университет, Казанский национальный технологический университет, МГУ им. М.В. Ломоносова. В рамках проекта SeasonTech (при поддержке компании «Иннопрактика») создана группа конструирования инновационных пакетов одежды и палаток. Компания поддерживает креативные идеи студенческих, аспирантских и школьных «Хакатонов» и открытых «Дней технологий». Исследования проводятся в отечественных и зарубежных НИИ и центрах: НИИ нетканых материалов, Интерсиз, ЦНИИШП, Hohenshein, SGS, Aitex, Kinectrics и других центрах.

Имея 15-летний опыт производственной деятельности, компания «Термопол» - активно развивает исследования по направлениям: утеплители для повседневной одежды, спецодежды и униформы, продукции outdoor, наполнители для домашнего текстиля, продукции для детей, теплоизоляция, утеплитель для обуви, материалы для мягкой мебели и матрасов, утеплитель и звукоизоляции для строительства и дизайна, материалы для применения в медицине, гидропоника, композиционные материалы и по другим перспективным направлениям.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-38-90010.

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number № 19-38-90010.

Список использованных источников

1. Иванов, В.В. Научные исследования как неотъемлемый фактор внедрения инноваций (на примере деятельности заводов нетканых материалов «Термопол», ХоллофайберTM / В.В.Иванов, Е.В. Мезенцева // XX международный научно-практический форум «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы» (SMARTEX-2017): матер. форума, 22-26 мая 2017 года. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С.25-31.

2. Кричевский, Г.Е. Химические, нано-, био-, инфо-, когнитивные технологии двойного назначения в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: боевой комплект одежды солдата 21-ого века, спортивный, медицинский, косметический, технический текстиль [Электронный ресурс] // NanoNewsNet.ru. Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2011/khimicheskie-nano-bio-info-kognitivnye-tekhnologii-dvoynogo-naznacheniya-v-proizvodstv> (дата обращения: 06.07.2018).

3. «Ископаемый текстиль»: сырьевые угрозы, мировые тенденции и свободные ниши / В.А. Гонтарь, В.В. Иванов, В.Р. Лысак, С.А. Махов, Е.В. Мезенцева, И.Ю. Немцов; рецензенты А.В. Силаков, М.Ю. Трещалин // Легкая промышленность Курьер. – 2018. - № 6. – С.10-11.

4. Мезенцева, Е.В. Волокна, создающие энергию // Легкая промышленность Курьер. – 2007. - № 9. – С.7.

5. Мезенцева Е.В. Современный подход к разработке инновационных утепляющих нетканых материалов: тез. докл. XII межд. промышленно-

экономический форум / «Золотое кольцо». – Плес-Иваново, 14-16.09.2017. – С. 124-129.

6. Мезенцева, Е.В. Особенности функционирования нетканого утеплителя «Холлофайбер®» / Е.В. Мезенцева, Н.И. Голубкова // ЛегПромБизнес-Директор. – 2012. - № 5 (137). – С.11-14.

7. «Термопол» дал прогноз развития утеплителей в России [Электронный ресурс] // Souzlegprom.ru. Режим доступа: <https://www.souzlegprom.ru/ru/press-tsentr/novosti/novosti-kompaniy/4006-termopol-dal-prognoz-razvitiya-uteplitelej-v-rossii.html>

8. Нетканые материалы Холлофайбер®: структура, свойства, применение / М.Ю. Трещалин, В.В.Иванов, Ю.М. Трещалин, А.М. Киселев. – Москва: БОС, 2017. – С. 49-59.

9. Трещалин, Ю.М. Анализ структуры и свойств нетканых материалов. – Москва: БОС, 2016. – 192 с.

10. Иванов, В.В. Влияние некоторых особенностей синтетических волокон на теплоизолирующие и эксплуатационные свойства нетканых материалов на примере материалов Холлофайбер® и других синтетических утеплителей / В.В.Иванов, Е.В. Мезенцева // Третий международный научно-практический симпозиум Научно-производственное партнёрство: взаимодействие науки и текстильных предприятий и новые сферы применения технического текстиля: матер. симп. – М., 2018. – С. 301-310.

11. Иванов, В.В. Невозможное – возможно (примеры инновационного применения нетканых материалов) // Второй международный научно-практический симпозиум Наука – текстильному производству: новейшие отраслевые научные разработки в сфере технического текстиля и практический опыт их применения: матер. симп. – М., 2017. – С. 27-28.

12. Мишаков, В.Ю. Нетканые утеплители и наполнители для швейных изделий: особенности, свойства, характеристики: учебное пособие / В.Ю. Мишаков, Г. К. Мухамеджанов. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2017. – 64 с.

13. Афанасьева, Р.Ф. Результаты физиолого-гигиенической оценки теплоизоляции одежды, имеющей в качестве утеплителя материал Холлофайбер «Софт»: отчёт научно-исследовательской работы / Р.Ф. Афанасьева, О.В. Бурмистрова, В.М. Бурмистров. – Москва: ГУ НИИ Медицины труда РАМН, 2006. – 72 с.

14. Мезенцева, Е.В. Утепленная верхняя одежда: социологический анализ предпочтений россиян / Е.В. Мезенцева, В.Ю. Мишаков, М.С. Готовкина // Дизайн и технологии, № 65(107). М: РГУ им. А.Н. Косыгина. - 2018 – С. 122 – 130.

15. Мезенцева, Е.В. Выбор определяющих показателей качества теплоизоляционных нетканых материалов эвристическим методом / Е.В. Мезенцева, Ю.В. Мишаков // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, № 1. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственной университет промышленных технологий и дизайна. – 2019 – С. 39 – 45.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕНТОВ

ANALYSIS OF MODERN ASSORTMENT OF MATERIALS FOR PRODUCTION OF TENTS

*Омирова М. З., Чагина Л. Л.
Костромской государственный университет
г. Кострома
Omirova M. Z, Chagina L. L.
Kostroma
Kostroma State University*

Аннотация

В статье проведен аналитический обзор материалов, применяемых для изготовления тентов. Дана характеристика свойств материалов, формирующих качество тентовых покрытий. Представлены виды тентовых изделий в зависимости от области использования.

Ключевые слова: материалы для тентов, область применения, свойства, показатели качества.

Abstract

The article provides an analytical review of the materials used for the manufacture of tents. Characteristics of properties of materials forming quality of tent coatings are given. The types of tent products are presented depending on the field of use.

Keywords: tent materials, application, properties, quality indicators.

В настоящее время тентовые покрытия получают все большее распространение, при этом сфера их использования постоянно расширяется. Тентовые изделия предназначены для защиты различных объектов от воздействия неблагоприятных условий: атмосферных осадков, ветра, солнечных лучей и других. По области использования их можно условно разделить на следующие виды: производственные, общественно-массовые и для укрытия транспорта. Тенты производственного назначения используются на промышленных объектах, ангарах, складских помещениях, теплицах и других сооружениях. Такие изделия имеют конструкцию, отвечающую требованиям безопасности и функциональному назначению конечных условий эксплуатации. Тенты общественно-массового назначения имеют востребованность в качестве спортивных сооружений (укрытия теннисных кортов, бассейнов и прочее), агитационных палаток, выставочных павильонов, конструкций для различного рода развлекательных выступлений и сезонных ярмарок. Тенты для транспорта (водного, автомобильного) также предназначены для защиты от неблагоприятных условий. Тенты для лодок и катеров по назначению подразделяются на транспортировочные, ходовые и стояночные. Ходовые используются для защиты во время движения и хранения судна на воде. Стояночные и транспортировочные необ-

ходимы соответственно хранения лодок и катеров под открытым небом и для их перевозки.

Назначение тента определяет перечень наиболее значимых свойств материала, формирующих качество готового изделия. В настоящее время существует нормативная документация на материалы, предназначенные для изготовления тентов для автомобильного транспорта и сельскохозяйственной техники [1], для мягких кузовов грузовых автомобилей и других технических целей [2], а также для облегченных конструкций (павильоны, кафе, торговые палатки и т. д.) [3]. Стандарты, учитывающие специфику требований к тентовым материалам, предназначенным к использованию для водных видов транспорта, на сегодняшний день отсутствуют. Можно выделить общие свойства материалов, формирующие качество тентовых изделий (таблица 1).

Таблица 1 – Требования к тентовым материалам

№ п/п	Свойство	Обоснование
1	2	3
1.	Прочность	Тенты подвергаются многочисленным механическим нагрузкам, поэтому важно, чтобы материал эффективно им противостоял

1	2	3
2.	Устойчивость к атмосферным явлениям	Специфика использования тентов под открытым воздухом обуславливает необходимость нанесения минимального ущерба от погодных условий
3.	Формоустойчивость	Должна обеспечиваться стабильность размеров и формы деталей во избежание провисания тентовых конструкций
4.	Водонепроницаемость	Тентовые материалы должны обеспечивать надежную защиту от влаги
5.	Безопасность	Тентовые изделия не должны излучать вредные для организма человека вещества и вызывать заболевания
6.	Устойчивость к перепадам температур	Тентовые материалы должны сохранять свою функциональность при повышенных и пониженных температурах
7.	Устойчивость к загрязнению, а также к действию растворов кислот и щелочей, бензина и масел	Материал не должен повреждаться и легко очищаться простыми средствами

На сегодняшний день существует достаточное разнообразие материалов так или иначе попадающих под понятие тентовых. Среди наиболее востребованных можно выделить: брезентовые ткани; синтетические ткани, покрытые водоотталкивающими средствами; поливинилхлоридные (ПВХ) материалы; материалы типа тарпаулин; изолон и его аналоги с нанесением защитного слоя из ПВХ [4-6].

Преимуществом тентовых *брезентовых* тканей является невысокая стоимость. Брезент изготавливается из толстых льняных или хлопковых волокон, в некоторых случаях для придания большей прочности в ткань вводят джутовую пряжу. Тенты из данного материала используются для возведения различных укрытий и навесов. В основном, брезентовые тенты применяются для защиты от негативных воздействий окружающей среды, чаще при строительных работах, чем в других сферах. С помощью обработки специальными составами брезентовая ткань приобретает водоотталкивающие, огнеупорные, противогнилостные свойства. К недостаткам брезента можно отнести его сильное утяжеление при намокании.

Синтетические тентовые материалы представляют собой ткани определенной структуры со специальными покрытиями. Как правило, покрытие наносится с внутренней стороны ткани и может быть ПУ (полиуретановым) или ПВХ (поливинилхлоридовым). Для улучшения свойств, помимо ПУ и ПВХ пропиток, применяют акриловое, тефлоновое, фунгицидное и другие покрытия. Внутреннее бесцветное полиуретановое покрытие, обеспечивает водонепроницаемость и ветрозащитные свойства ткани. В структуру некоторых материалов входит армированная нить, повышающая их прочность. Распространенным видом синтетических тентовых материалов является Oxford, отличающийся достаточно хорошими показателями прочности, устойчивостью к истиранию, перепадам температур, водонепроницаемостью и доступной ценой. Минусом данных тканей является неустойчивость окраски и разрушение внутреннего покрытия от больших ветровых нагрузок и колебаний. Тентовыми синтетическими материалами с лучшими функциональными характеристиками являются акриловые ткани Sunbrella (Франция), SauledaSeaStar (Испания), а также ткани фирм Valmex и Airtex (Германия). Эти материалы предназначены для изготовления ходовых и стояночных тентов для лодок, морских катеров и яхт.

Поливинилхлоридные тентовые материалы – это двух- или трехслойные материалы из синтетических волокон капрона, лавсана или нейлона с полихлорвиниловым покрытием и специальными полимерными пластификаторами. Они различаются по плотности и способу изготовления. Тенты из ПВХ легко поддаются ремонту. Все порезы или разрывы устраняются при помощи пайки, при этом конструкция не теряет своей прочности. Основная сфера использования – покрытия автофургонов и железнодорожных вагонов, а также изготовление павильонов, ангаров и прочих сложных архитектурных форм.

Тарпаулин – современный тентовый материал, изготовленный из термопластичного полимера (полиэтилена). Для производства тарпаулина длинные ленты полиэтилена переплетают. Готовое полотно дополнительно укрепляют,

ламинируют с обеих сторон полиэтиленом, образуя светостабилизирующую пленку. Данный материал используется для возведения временных укрытий, защиты разнообразных объектов, подстилок, ограждений.

Изолон и его аналоги с нанесением защитного слоя из ПВХ представляют собой тентовое полотно с утеплителем. Применяются в строительстве в северных регионах, с целью укрытия от атмосферных осадков и сохранения тепла. Материал выдерживает морозы до -50°C , не теряя своей прочности и эластичности.

На сегодняшний день ассортимент тентовых материалов довольно разнообразен, появляются новые синтетические и полимерные материалы, которые различаются волокнистому составу, применяемым покрытиями, свойствам (таблица 2). Основными производителями тентовых материалов являются зарубежные страны.

Список используемых источников

1. ГОСТ 29151-91 «Материалы тентовые с поливинилхлоридным покрытием для автотранспорта».
2. ГОСТ 27504-87 «Ткани полиэфирные тентовые. Технические условия».
3. ТУ 8729-009-00300311-2000 «Материал тентовый с поливинилхлоридным покрытием для облегченных конструкций».
4. Статьи и обзоры про ткани: описания, плюсы и минусы, свойства. [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа: <http://textiletrend.ru/protkani/smeshannyye/pro-plashhevyyu-tkan.html/> (дата обращения: 15.11.2018).
5. Тентовые ПВХ материалы [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа: <https://www.iskozhib66.ru/tentovye-materialy/> (дата обращения: 15.11.2018).
6. Современные тентовые материалы [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа: <https://protkani.com/vidy/tentovye-materialy-opisanie-i-svoystva.html/> (дата обращения: 15.11.2018).

Таблица 2 – Ассортимент тентовых материалов

Наименование, страна производитель	Волокнистый состав; поверхностная плотность, г/м ²	Отделка	Свойства	Область применения
1	2	3	4	5
Sunbrella(Франция)	акрил;320 г/м ²	обработка фторуглеродами для усиления водоотталкивающих свойств, антигрибковое покрытие	стойкость к ультрафиолету; легкая очищаемость; продолжительный срок службы; температурный режим: 40°С...+70°С, высокая водонепроницаемость	изготовление ходовых тентов для лодок, катеров и яхт
Sauleda Sea Star (Испания)	акрил;330 г/м ²	Полиуретановое одностороннее покрытие, двукратная обработка антибактериальным составом для усиления устойчивости к образованию плесени и грибков	прочность; водонепроницаемость; стойкость к ультрафиолету; устойчивость к контакту с кислотами, растворителями, слабыми щелочами, а также химической чистке	изготовление ходовых и стояночных тентов для морских катеров и яхт
Vinyplan (Финляндия)	плетеная основа – полиэстер или полиамид;210-900 г/м ²	Одностороннее или двустороннее поливинилхлоридное (ПВХ) покрытие, лакировка	высокая прочность; долговечность; водонепроницаемость; стойкость к ультрафиолету и грибкам; огнеустойчивость, нефтеустойчивость; температурный режим: -40°С...+70°С	автомобильные тенты, лодки, детские батуты, спасательные средства павильоны, днище палаток; навесы, торговые палатки тенты для лодок, катеров, яхт
Valmex (Германия)	полиэстер;280-450 г/м ²	VALMEX® pacific - двустороннее акриловое покрытие, тефлоновое покрытие, противогрибковое покрытие, VALMEX® nautica одностороннее ПВХ покрытие, акриловое покрытие, противогрибковое покрытие	устойчивость к воздействию ультрафиолетовых лучей;водонепроницаемость, устойчивость к соленой воде, высокая прочность, защита от плесени и грибка	изготовление ходовых,стояночных и транспортировочных тентов лодок, яхт и катеров

1	2	3	4	5
Unisol HANWHA(Корея)	Полиэстер;630 г/м ²	ПВХ покрытие	высокая прочность; долговечность; антикоррозийность; водонепроницаемость; стойкость к ультрафиолету	изготовление тендов, накидок, павильонов, пологов, баннерных перетяжек
Airtex (Германия)	полиэстер;200 - 240 г/м ²	одностороннее акриловое покрытие; пропитка отделочным покрытием на основе тефлона; фунгицидное покрытие	высокая водонепроницаемость, высокая УФ защита, защита от плесени и грибка, малый вес, высокая прочность	изготовление ходовых, стояночных и транспортировочных тендов для лодок
Брезент(Россия)	300 -620 г/м ² льняная, полулльняная, хлопковая пряжа	обработка специальными составами (приобретение водоотталкивающих, огнеупорных, противогнилостных свойств)	высокая прочность;износостойкость; воздухопроницаемость;низкая стоимость	производство тендов и палаток, укрывных материалов, элементов спецодежды, другой продукции специального назначения
Oxford, OxfordRipStop	нейлон, полиэстер	полиуретановое внутреннее покрытие для увеличения водонепроницаемости и ветрозащитных свойств;OxfordRip Stop -тип ткани со специальной упрочняющей структурой плетения	морозостойкость; прочность;стойкость к истиранию;стойкостью к органическим растворителям.устойчивость к загрязнениям; термостойкость;низкая стоимость	стояночные, ходовые, транспортировочные тенды для лодок, автомобилей, мотоциклов, скутеров и пр., туристическое снаряжение, спортивная одежда, инвентарь, сумки;паруса; парашюты
Тарпаулин (Китай, Вьетнам, Корея)	полиэтилен	ламинированы прозрачной полиэтиленовой пленкой с пропиткой от ультрафиолетового излучения	прочностью на разрыв, нерастяжимостью, малый вес, гидроизолирующие свойства. стойкость к ультрафиолетовому излучению, паронепроницаемость;низкая стоимость	временные укрытия для защиты разнообразных объектов

РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПИГМЕНТНЫХ ЭКО-КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПЕЧАТИ ПО ТЕКСТИЛЮ

DEVELOPMENT OF DOMESTIC PIGMENT ECO COMPOSITIONS FOR PRINTING ON TEXTILES

Козлова О. В., Зеленкова Т. Н., Маноли О. А.

ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

Иваново

Kozlova O. V., Zelenkova T. N., Manoli O. A.

Ivanovo State University of Chemical Technology

Ivanovo

e-mail: ovk-56@mail.ru

Аннотация

В работе обоснована эффективность применения отечественных полимерных связующих нового поколения, в том числе новых, освобожденных от алкилфенолэтоксилатов (APEO-free), в пигментной печати; выявлены закономерности фиксации пигментов на текстильных материалах в присутствии новых полимеров отечественного производства.

Ключевые слова: полимеры, APEO-free, пигментная печать, текстильные материалы.

Abstract

The paper substantiates the effectiveness of the use of new generation of domestic polymer binders, including new ones, freed from alkyl phenol ethoxylates (APEO-free), in pigment printing; patterns of fixing pigments on textile materials in the presence of new domestically produced polymers are revealed.

Keywords: polymers, APEO-free, pigment printing, textile materials.

Традиционно для печати пигментами по текстильным материалам используют композиции, включающие полимерное связующее, загуститель и вспомогательные препараты, которые отвечают за эффективность процесса нанесения пигментной композиции и осуществления условий закрепления пигментов на текстильном материале [1,2].

В течение последних лет в сфере производства и потребления текстильной продукции в экономически развитых странах наблюдается активное выдвижение требований на государственном и межгосударственном уровнях по защите окружающей среды и здоровья человека. В частности, ограничение использования опасных веществ, в том числе алкилфенолэтоксилатов в качестве смачивающих добавок и использования растворителей, классифицируемых как летучие органические соединения.

Цель работы заключается в обосновании эффективности применения отечественных полимерных связующих нового поколения, в том числе новых, освобожденных от алкилфенолэтоксилатов (APEO-free), в пигментной печати; в выявлении закономерностей фиксации пигментов на текстильных материалах в

присутствии новых полимеров отечественного производства; оценке влияния сшивающих добавок на качественные показатели печати по тканям различного волокнистого состава.

Оценена эффективность применения нового отечественного эко-связующего фирмы ООО «Империон» - ЭМ-37э; выявлены закономерности фиксации пигментов на текстильных материалах в присутствии нового полимера и сшивающих препаратов различных фирм.

На примере имперона голубого РВ на рис.1 показаны спектральные характеристики поглощения, снятые с окрасок при использовании различных сшивающих препаратов (глиоксаль, глицедиловый эфир, метилакрилат и сшивающий агент N). Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что во всех случаях интенсивности получаемых окрасок несколько ниже, чем при использовании композиций без сшивающих препаратов. Однако в их присутствии значительно (на 0,5-1,5 балла) улучшаются прочности окрасок к трению, особенно к мокрому. Показатели, характеризующие мягкость грифа, хорошие. Наименьшее снижение интенсивности окрасок наблюдается при использовании в качестве сшивающей добавки препарата на основе глицедилового эфира.

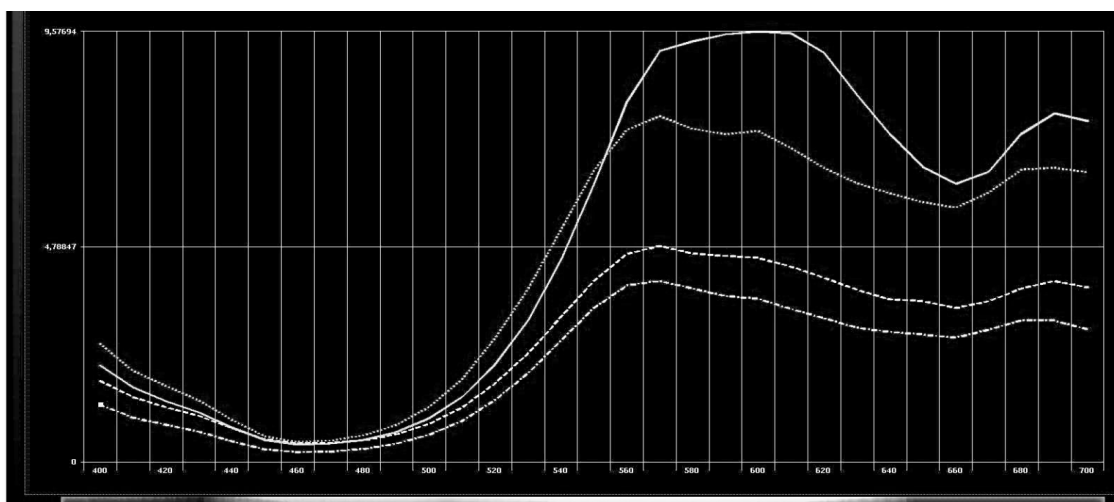


Рисунок 1 – Интенсивность окрасок К/S напечатанной хлопчатобумажной ткани импероном голубым РВ, где использованы различные добавки сшивающих: 1 – Ларус-21иэ; 2 - Ларус-21иэ+ глицедил. эфир; 3 - Ларус-21иэ +глиоксаль; 4 – Ларус-21иэ+МА

В таблице 1 приведены основные колористические и прочностные показатели окрасок на примере имперона красного КВ, полученные при использовании в печатных композициях отечественных сшивающих агентов. Как можно видеть при практически неизменных значениях цветового тона (HUE) и насыщенности цвета (Satur.) повышается устойчивость окрасок к трению.

Таблица 1 - Основные колористические и прочностные показатели окрасок на примере имперона красного КВ

№ комп.	Влияние добавок фиксатора на колористические показатели окрасок на хлопколавсановой ткани 50/50%*							
	Наименование связующего и фиксатора	Наличие фиксатора, г/кг	Координаты цвета			HUE (тон)	Satur. (насыщ.)	Прочность к трению, балл
			R	G	B			
1	Ларус-21изэ	-	177	66	77	236	167	3
	Глиоксаль	+	163	50	49	236	170	4
2	Ларус-21изэ	-	186	93	73	235	165	3
	Глицедил. эфир	+	192	78	64	235	163	4-5
3	Ларус-21изэ	-	184	83	74	235	164	3
	Фиксатор N	+	183	75	66	235	162	4
4	Ларус-21изэ	-	180	80	75	236	160	3
	Фиксатор МА	+	181	70	58	235	162	4

* Концентрация связующего - 60 г/кг, фиксатора – 10 г/кг, пигмент – 20 г/кг.

Как можно видеть, наличие фиксатора в пигментной композиции, не приводит к изменению цветового тона, а интенсивность окрасок в некоторых случаях даже увеличивается. Наиболее эффективным препаратом является глицедиловый эфир. Причём концентрации фиксаторов составляли 10 г/кг.

В таблице 2 представлены результаты печати хлопколавсановой ткани пигментом алым КГ при изменении концентрации глицедилового эфира в пигментном составе с 10 до 30 г/кг. Установлено, что с повышением концентрации фиксатора повышается и прочность окрасок к трению на 0,5-1 балл и насыщенность цвета.

Таблица 2 - Результаты печати хлопколавсановой ткани пигментом алым КГ

Показатели	Биндер-83	Ларус-21изэ	Ларус-21изэ+ ГЭ	Ларус-21изэ+ ГЭ	Ларус-21изэ+ГЭ
	Концентрация сшиватели, г/кг				
	25	-	10	20	30
1	2		4	5	6
R	255	255	255	255	255
G	76	100	104	90	70
B	84	98	100	86	68
HUE (тон)	2	2	2	2	2
Satur. (насыщ.)	211	208	213	214	218

1	2	3	4	5	6
Трение балл	4	4	4	4	4-5
-сухое					
-мокрое	3	2-3	3	3-4	3-4
Стирка 40, балл	5	5	5	5	5
Гриф, град	гриф ткани практически не меняется и равен 65-66 град				
Вязкость, dPas*	60	67	68	66	68

* - вязкость красок приведена после введения в композицию пигмента

Сравнительный анализ данных табл.1 по долям цветов R, G и B, показывает, что с увеличением концентрации фиксатора в композиции чистота цвета возрастает (при одинаковом количестве красной составляющей (R=255), полученный цвет тем чище, чем меньше количества G и B составляющих в цвете).

По цветовым характеристикам отмечена высокая чистота получаемых окрасок и незначительные изменения цветового тона (в пределах минимальных различий в цвете - ΔE не превышает 1,5–2 ед. LAB), что подтверждает хорошую совместимость нового связующего с другими компонентами печатного состава – фиксаторами и загустителями.

Полученные результаты могут быть использованы при выдаче рекомендаций для промышленного освоения технологии пигментной печати с использованием нового отечественного экологически безопасного связующего (APEO-free), а сам препарат ЭМ-37э может конкурировать с известными зарубежными аналогами, используемыми в пигментной печати по текстилю.

Список использованных источников

1. Меленчук, Е. В. Использование дисперсий акриловых полимеров при печати тканей пигментами / Е. В. Меленчук, О. В. Козлова, А. А. Алешина // Изв. вузов. Химия и химическая технология. - 2011. - Т. 54. - № 1. - С. 13-20.
2. Козлова, О.В. Использование полимеров-модификаторов при колорировании параарамидных тканей / О.В.Козлова, Е.В. Меленчук //Изв. вузов. Химия и химическая технология. - 2013, Т. 56, №. 8.- стр. 90-92.

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА**

**IMPROVEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGIES FROM SHEEP
SEMI-FINISHED PRODUCT**

Борисова Е. Н.

Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия им. А.Л.

Штиглица

г. Санкт-Петербург

Borisova E. N.

St. Petersburg State Academy of Art and Design named after A. L. Stieglitz

St. Petersburg

e-mail: borisoffa@mail.ru

Койтова Ж. Ю., Маценова Н. В.

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

г. Санкт-Петербург

Koytova J. U., Matsenova N. B.

St. Petersburg state University of Industrial Technologies and Design

St. Petersburg

e-mail: koytovaju@mail.ru, matsenova@bk.ru

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы совершенствования технологических подходов, а именно, к выбору параметров ниточных соединений при изготовлении изделий из овчинного полуфабриката, основанные на учете свойств кожаной ткани.

Ключевые слова: технология, овчинный полуфабрикат, показатели качества, свойства, ниточные соединения, режимы обработки

Abstract

The article deals with the improvement of approaches to the choice of parameters of thread connections in the manufacture of products from sheepskin semi-finished products, based on the properties of leather tissue.

Keywords: technology, sheepskin prefabricated, quality parameters, properties, thread connection processing modes.

«Стратегия развития легкой промышленности России на период до 2020 года» определяет ее роль в формировании и наполнении внутреннего рынка отечественной продукцией. Тогда как в настоящее время все еще удовлетворение потребностей населения в модных товарах происходит во многом за счет импорта, особенно это касается изделий из различных видов меха.

Овчинный полуфабрикат, являясь исторически применяемым материалом для изготовления одежды, значительно видоизменился, как с точки зрения свойств, так и с точки зрения его использования для изготовления изделий различного назначения, что обусловлено совершенствованием и разработкой но-

вых технологий выделки и обработки, позволяющих получить материал, отвечающий высоким требованиям современной моды.

Решение проблемы повышения эффективности и конкурентоспособности отечественной меховой промышленности в значительной мере определяется повышением качества производимых изделий. Это возможно только при условии их проектирования с учетом свойств исходного материала.

Проведенные исследования свойств кожаной ткани и волосяного покрова овчинного полуфабриката [1] позволили ввести качественные и количественные критерии, которые положены в основу разработанной номенклатура показателей качества, определяющих технологичность овчинного полуфабриката (табл.1).

Таблица 1 – Номенклатура показателей качества, определяющих технологичность овчинного полуфабриката

Наименование показателя	Наименование характеризующего свойства	Обозначение показателя
Кожаная ткань		
Толщина	Структурная характеристика	ткт
Податливость	Растяжимость	Скт
Жёсткость	Жесткость при изгибе	Ект
Усадка при химчистке	Изменение линейных размеров	Ух
Цветовое различие для кожаной ткани	Устойчивость окраски	ΔЕкт
Волосяной покров		
Высота волосяного покрова	Структурная характеристика	hвп
Угол наклона волоса	Структурная характеристика	βв
Длина волоса	Структурная характеристика	lv
Цветовое различие для волосяного покрова	Устойчивость окраски при сухом и мокром трении	ΔЕвп
Жесткость	Абразивная способность	Еlvп
Коэффициент несминаемости	Сжатие	Кнесм

Разработана концептуальная модель принятия решений при разработке изделий из овчинного полуфабриката [2,3], позволяющая проектировать изделия с учетом свойств материала. Согласно разработанной модели предполагается определение стандартных показателей качества с последующим принятием решений о возможности использования овчинного полуфабриката для изготовления одежды или для переработки шкур с дефектатами. Определенные по существующим и разработанным методам технологические показатели качества положены в основу принятия решений, которые учитываются на разных этапах проектирования.

Одним из этапов разработки технологии изготовления швейных изделий является выбор параметров ниточных соединений деталей, в определение которых входит выбор типа ниточного соединения, а именно, типа стежка и вида шва, определяемые свойствами материала и назначением швов. При изготовлении изделий из овчинного полуфабриката рекомендуется осуществлять выбор типа ниточного соединения с учетом растяжимости и усадочных свойств кожаной ткани.

Проведенные исследования позволили ввести градацию овчинного полуфабриката по растяжимости, основанной на оценке относительной податливости кожаной ткани [4], и усадочности [5] (табл. 2,3).

Таблица 2 – Градация овчинного полуфабриката по степени растяжимости кожаной ткани

№ группы	Категория растяжимости	Относительная податливость, МПа ⁻¹
1	Малорастяжимые	< 0,5
2	Среднерастяжимые	0,6 ... 1,0
3	Растяжимые	1,1 ... 5,0
4	Особо растяжимые	> 5,0

Таблица 3 – Градация овчинного полуфабриката по степени усадки кожаной ткани.

№ группы	Категория усадки	Усадка, %
1	малоусадочные	< 3
2	усадочные	3...5
3	высокоусадочные	> 5

При выборе типа ниточного соединения с целью исключения дефектов необходимо соблюдение условия соответствия растяжимости ниточных соединений степени растяжимости кожаной ткани [6]. Поэтому для овчин, отнесенных к первой и второй группам растяжимости, рекомендуется использование швов со стежками челночного типа. Тогда как для овчин третьей и четвертой группы применение швов со стежками цепного типа обеспечит сохранность формы изделия в процессе носки. Это условие особенно необходимо учитывать в продольных швах стана с целью исключения возникновения неровности линии низа из-за несоответствия деформационных свойств швов и овчин.

Традиционно для выполнения соединительных швов в изделиях из овчинного полуфабриката применялись настрочные и расстрочные швы с отделочной строчкой, ширина которой определяется модельными особенностями. Отделочная строчка в этом случае заменяет влажно-тепловую обработку, фиксирующую припуски. Швы такой конструкции придают некоторую жёсткость и имеют малую деформируемость. Пармоном Ф.М. предложен метод обработки швов с ремешком-обтачкой. Такой подход при выборе ниточного соединения

обоснован для овчин первой и второй групп. Тогда как для овчин третьей и четвертой групп требуются швы, обладающие более высокой степенью растяжимости и низкой жесткостью. Данным требованиям в большей мере отвечают накладные и стачные швы. Для выполнения отделочных строчек возможно использование двухлинейного трехниточного цепного стежка.

На основе предложенной градации по степени растяжимости и в зависимости от назначения швов (испытывающие при эксплуатации значительные и незначительное воздействие силовых нагрузок) разработаны рекомендации по выбору типа ниточных соединений (табл. 4), основанные на исследованиях деформационно-прочностных свойств ниточных соединений [6].

Таблица 4 – Выбор типа ниточных соединений для разных групп растяжимости овчин

Группа растя- жимости	Соединительные швы	
	испытывающие воздействие значительных нагрузок	испытывающие воздействие незначи- тельных нагрузок
1	Стачной, расстрочной, настрочной швы челночного стежка	Настрочной, расстрочной, стачной и накладной швы челночного стежка
2	Стачной, расстрочной, настрочной швы челночного стежка	Стачной и накладной швы челночного стежка, стачной шов с тесьмой или без, стачной скорняжный шов с тесьмой или без
3	Накладной шов челночного стежка, стачной шов цепного однолинейного двухниточного стачивающего стежка с тесьмой или без	Стачной шов цепного стежка с тесьмой или без, накладной шов челночного, цепного однолинейного или двухлинейного стежков, стачной скорняжный шов
4	Накладной шов челночного стежка, накладной шов цепного двухниточного стачивающего стежка с тесьмой и без, стачной скорняжный шов	Стачной и накладной швы цепного двухниточного стачного стежка или двухлинейного трехниточного стежка

Таким образом, швы с цепными стежками, которые не используются в существующей технологии изготовления изделий из овчинного полуфабриката, могут быть рекомендованы для более широкого использования в одежде из данного материала.

Проведенные исследования усадочных свойств ниточных соединений на овчине показали необходимость их учета для рационального выбора. В таблице 5 представлены рекомендации по выбору типа стежков и швов для различных

видов овчин с учетом их усадочных свойств, направленные на минимизацию отрицательного результата.

Таблица 5 – Выбор параметров ниточного соединения с учетом их усадочных свойств и толщины кожной ткани

Группа усадочности	Категория толщины	Тип стежка	Вид соединительного шва	Рекомендуемые номера	
				ниток	игл
2,3	Тонкие	Цепной однониточный обметочный и стачивающий двухниточный	Стачной, накладной с открытыми срезами, накладной с одним закрытым срезом	45ЛЛ	90, 100
2,3	Средне тонкие	Челночный, цепной	Стачной, накладной с открытыми срезами, накладной с одним закрытым срезом	44ЛХ, 45ЛЛ	100
1	Толстые	Челночный	Стачной, Настрочной, расстрочной	65ЛХ	110
1	Особо толстые	Челночный	Настрочной, расстрочной	65ЛХ 70 ЛЛ	120

Таким образом, усовершенствован подход к выбору типа ниточного соединения в зависимости от группы растяжимости овчин и параметров ниточного соединения с учетом их усадочных свойств.

Список использованных источников

1. Борисова, Е.Н. Свойства овчинного полуфабриката и их влияние на технологию изготовления и эксплуатацию одежды: монография / Е.Н. Борисова. – Кострома. – КГТУ. – 2014. – 103с.

2. Борисова, Е.Н. Разработка номенклатуры технологических показателей качества для проектирования изделий из овчинного полуфабриката/ Е.Н. Борисова, Ж.Ю. Койтова// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – №5. – С. 97-100.

3. Борисова, Е.Н. К вопросу совершенствования технологических подходов изготовления изделий из овчинного полуфабриката / Е.Н. Борисовой, Ж.Ю. Койтовой, Н.М. Бутенина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – №6. – С. 34-39.

4. Шапочка, Н.Н. Анализ диаграмм растяжения различных овчинных полуфабрикатов / Н.Н. Шапочка, Ж.Ю. Койтова, Е.Н. Борисова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 5. – С.17–20.

5. Борисова, Е.Н. Оценка разноусадочностикожевой ткани овчинного полуфабриката с учетом топографии / Рябченко А.В., Борисова Е.Н. Тезисы докладов всероссийской научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2014)» // МГУДТ. – М. – 2014. – С.55-56.

6. Борисова, Е.Н. Исследование деформационно-прочностных свойств ниточных соединений на овчине/ Е.Н. Борисова, Н.Н. Шапочка, Ж.Ю. Койтова // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2012. – № 2. – С.3-6.

УДК 677.075.5

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОРАСТЯЖИМЫХ КРУГЛОВЯЗАНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ФИТНЕСА

THE DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF HIGHLY ELASTIC CIRCULAR SYNTHETIC FABRICS FOR FITNESS WEAR

*Жиганова¹ Е. В., Шадрина¹ И. С., Хозова¹ Л. М., Лаврентьева¹ Е. П.,
ОАО «Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности»
Москва*

*Панова² Е. В., Кочнова² Е. А.
ООО «Вышневолоцкий комбинат «Парижская коммуна»
Вышний Волочек*

*Zhiganova¹ E. V., Shadrina¹ I. S., Khozova¹ L. M., Lavrentyeva¹ E. P.
Innovative Research and Production Centre for Textile and Light Industry, OJSC Moscow
Panova² E. V., Kochnova² E. A.*

*Vyshnevolotsky factory «ParizhskayaCommuna», Ltd
VyshnyVolochek*

*E-mail: e.zhiganova@inpctlp.ru, i.shadrina@inpctlp.ru, l.hozova@inpctlp.ru,
e.lavrentyeva@inpctlp.ru, texotdelpk@rambler.ru*

Аннотация

Статья знакомит с научно-исследовательской работой, целью которой являлась разработка технологии производства и изготовление опытных партий высокоэластичных трикотажных кругловязанных полотен на базе синтетических нитей.

Разработана технология производства высокоэластичных трикотажных кругловязанных полотен на базе синтетических нитей, проведены исследования физико-механических, потребительских и специальных свойств разработанных полотен и подана заявка на патент.

Ключевые слова: трикотажное высокоэластичное кругловязанное полотно; синтетические нити; полиамидная нить; полиэфирная нить; полиуретановая нить; одежда для спорта и фитнеса.

Abstract

The article introduces a research project devoted to the development and production of highly elastic knitted synthetic circular fabrics for products of sports and swimming sectors.

Has been developed new production technology of highly elastic knitted synthetic circular fabrics. Physical, mechanical, consumer and specific properties of the developed materials have been studied and assessed. Has been filed the patent application.

Keywords:knitted circular fabrics, elastic fabrics,synthetic yarn; polyester yarn; polyamide yarn; polyurethane yarn; sportswear; fitness wear.

В ежегодном исследовании GlobalIndustryAnalystsInc., опубликованном осенью 2017 года, представлен прогноз, в котором общий объем мирового рынка спортивной одежды к 2024 году будет оцениваться в \$231,7 млрд. (в 2016 году мировой рынок одежды для спорта и фитнеса оценивался в \$78 млрд.) [1].

Российский рынок спортивной одежды также показывает стабильный рост. Такой активный рост эксперты объясняют тем, что число любителей активного отдыха и сторонников здорового образа жизни растет, и с каждым годом все больше и больше людей занимаются фитнесом и различными видами спорта.

Устойчивым спросом для пошива функциональной одежды для спорта и фитнеса, а также гимнастических, танцевальных и цирковых костюмовпользуются высокорастяжимые синтетические трикотажные кругловязанные полотна высокого качества.

Главная их особенность– высокая эластичность, позволяющая одежде из них максимально облегать тело и не стеснять при этом движений, растягиваясь в любом направлении.

В настоящий момент полотна для этих изделий в основном закупаются по импорту в азиатских и европейских странах.

Анализ информационных материалов в области производства высокорастяжимых синтетических трикотажных кругловязанных полотен, а также исследование российского рынка трикотажных полотен и изделий из них показывают, что разработки ведущих европейских фирм направлены на изготовление высококомфортных эластичных полотен с высокими показателями устойчивости окраски к воздействию стирки, «пота», света, сухого и мокрого трения; устойчивости к воздействию ультрафиолета, образованию пиллинга.

Одними из лидирующих в области производства высокотехнологичных эластичных трикотажных полотен являются итальянские компании JerseyLomellina, образованнаякак филиал Carvico, [2] и SITIP SpA [3]. Они специализируются сегодня на синтетических высокорастяжимых полотнах и поставляют их известным европейским брендам для производства спортивной одежды для бега, велоспорта, триатлона, фитнеса, йоги и плавания.

Производимые ими полотна имеют высокую устойчивость к истиранию и образованию пиллинга (4-5 баллов по методу Мартиндейла), легко возвращают прежнюю форму после многократных растяжений, отличаются высокой воздухопроницаемостью,хорошо отводят влагу и быстро сохнут, гладкие и приятные на ощупь.

Полотна представлены в широком диапазоне поверхностных плотностей (от 110 до 250 г/м²) в трех категориях сырьевых составов:

- 100% ПЭ;
- 80-(90) % ПЭ + 20-(10) % ПУ;
- 80-(90) % ПА + 20-(10) % ПУ.

ОАО «ИНПЦ ТЛП» совместно с ООО «Вышневолоцкий трикотажный комбинат «Парижская коммуна» была проведена научно-исследовательская работа «Разработка высокоэластичных трикотажных полотен на базе синтетических нитей» [4,5].

В связи с отсутствием в РФ нормативной документации на данный вид полотен технические требования к производимому ассортименту были разработаны, опираясь на анализ показателей технических характеристик эластичных полотен компаний Jersey Lomellina и SITIP SpA и с учетом установленного на ООО комбинат «Парижская коммуна» технологического оборудования.

На основании экспериментальных исследований процессов вязания и отделки были разработаны технологические параметры изготовления пяти видов полотен с использованием полиэфирных и полиамидных текстурированных нитей в сочетании с полиуретановыми нитями.

Ассортиментный перечень включил 5 видов высокоэластичных трикотажных кругловязанных синтетических полотен на базе переплетения кулирная гладь из соответствующих видов полиэфирных, полиамидных и полиуретановых нитей:

- полотно с поверхностной плотностью 140 г/м² из ПЭ нити 8,4 текс (f 72) в сочетании с ПУ нитью 4,4 текс (f 2);

- полотно с поверхностной плотностью 160 г/м² из ПЭ нити 8,4 текс (f 72) в сочетании с ПУ нитью 4,4 текс (f 2).

- полотно с поверхностной плотностью 190 г/м² из ПЭ нити 11,0 текс (f 72) в сочетании с ПУ нитью 4,4 текс (f 2);

- полотно с поверхностной плотностью 210 г/м² из ПА нити 7,8 текс (f 68) ×2 в сочетании с ПУ нитью 4,4 текс (f 2);

- полотно с поверхностной плотностью 240 г/м² из ПА нити 7,8 текс (f 68) ×2 в сочетании с ПУ нитью 4,4 текс (f 2).

Вязание полотен проводилось на кругловязальных машинах 28 класса фирмы SSANGYONG (Корея), оснащенных системой подачи полиуретановых нитей.

Отделка полотен проведена с учетом специфических свойств полиуретановых нитей (высокая растяжимость, содержание силиконовых замасливателей, высокий усадочный потенциал). Для предотвращения высокой технологической усадки полотен при дальнейших влажно-тепловых операциях было предусмотрено проведение процесса предстабилизации.

Во избежание закручивания полотен по краям и перекоса при шивании в трубку, в процессе предстабилизации на сушильно-ширильно-стабилизационной машине (СШСМ) на края полотен специальным устройством наносился клей ПВА для образования малорастяжимой кромки (рисунок 1).

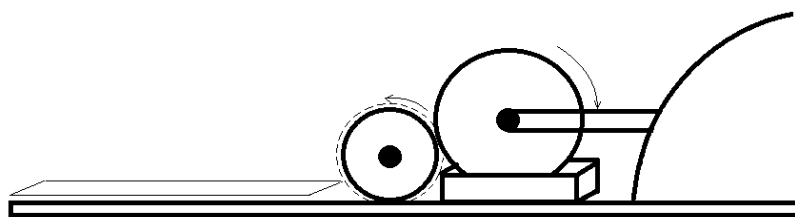


Рисунок 1 - Процессе предстабилизации на сушильно-ширильно-стабилизационной машине (СШСМ)

Это позволило в дальнейшем сшивать полотно без перекосов и вытягивания по шву.

Для эффективного удаления силиконовых замазливателей разработан процесс двухстадийной отварки полотен в щелочной среде со сливом рабочих ванн после каждой обработки.

При изготовлении экспериментальных образцов были опробованы 3 вида красителей. Полотна, окрашенные флуоресцентными красителями, имели яркие цвета, но низкие показатели устойчивости окраски к свету, стирке и поту. Поэтому флуоресцентные красители не рекомендуются для крашения данных полотен.

Для крашения полотен из текстурированных полиэфирных нитей в сочетании с полиуретановыми нитями рекомендуются дисперсные красители для полиэфира.

Для крашения полотен с использованием текстурированных полиамидных нитей рекомендуется использовать кислотные красители для крашения во все цвета и дисперсные красители для крашения в светлые цвета.

В испытательных центрах ООО комбинат «Парижская коммуна», ОАО «ИНПЦ ТЛП» и ООО «ИНТЕРСИЗ» проведены испытания физико-механических, потребительских и специальных свойств изготовленных трикотажных полотен (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели качества разработанных высокорастяжимых трикотажных кругловязанных полотен

№ п/п	Наименование показателя, ед. измерения	Значение показателя		
		ПЭ + ПУ		ПА + ПУ
1	2	3		4
1	Массовая доля компонентов, %	ПЭ – 82 ПУ – 18 (при использовании ПЭ нити 8,4 текс)	ПЭ – 87 ПУ – 13 (при использовании ПЭ нити 11,0 текс)	ПА – 91 ПУ - 9

1	2	3	4
2	Поверхностная плотность, г/м ²	140-190	210-250
3	Группа растяжимости, не менее	II	II
4	Изменение линейных размеров после мокрых обработок, %, не более - по длине - по ширине	- 6 - 6	- 6 - 8
5	Остаточная деформация, мм, не более	5	10
6	Воздухопроницаемость (при перепаде давления 100 Па) дм ³ /м ² ·с, не менее	300	100
7	Устойчивость окраски, балл, не менее, к воздействию: - стирки - «пота» - сухого трения - мокрого трения - света	4/4 4/4 4 4 4	4/4 4/4 4 4 4
8	Разрывная нагрузка по длине, Н, не менее	120	300
9	Устойчивость к образованию пиллинга по методу Мартиндейла (при 7000об.), балл, не менее	5	5
10	Устойчивость к истиранию по методу Мартиндейла, цикл, не менее	150 000	150 000
11	Уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия, кВ/м, не более	5	5

Результаты испытаний подтвердили, что изготовленные полотна соответствуют разработанным техническим требованиям.

Полотна характеризуются высокими показателями растяжимых и упругих свойств, по показателю устойчивости к образованию пиллинга по методу Мартиндейла и устойчивости к истиранию по методу Мартиндейла не уступают импортным аналогам, по показателям остаточной деформации, воздухопроницаемости и уровню напряженности электростатического поля на поверхности изделия изготовленные полотна превышают разработанные требования.

Дополнительно проведенные испытания по показателям влагоотдачи и паропроницаемости, не нормированным в ТР ТС 017 [6] и ГОСТ 28554 [7], но существенно влияющим на качество материалов, предназначенных для изготовления спортивной одежды, показали хорошие результаты.

Ассортимент высокорастяжимых кругловязанных полотен опытных партий изготовлен в широкой цветовой гамме и представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Ассортимент высокорастяжимых кругловязанных полотен опытных партий

На базеработанных новых видов высокорастяжимых трикотажных кругловязанных полотен предприятием ООО комбинат «Парижская коммуна» изготовлен ассортимент современных высококомфортных спортивных изделий.

Международный патентный поиск показал, что две разработанные технологии производства высокорастяжимых трикотажных полотен на базе синтетических нитей соответствуют технологиям мирового уровня.

Подана заявка на патент «Способ изготовления растяжимого кругловязаного трикотажного полотна».

По результатам проведенной НИОКР разработаны:

- технологический режим производства высокорастяжимых трикотажных кругловязанных полотен из текстурированных полиэфирных нитей в сочетании с полиуретановыми нитями;

- технологический режим производства высокорастяжимых трикотажных кругловязанных полотен из текстурированных полиамидных нитей в сочетании с полиуретановыми нитями;

- технические условия ТУ 13.91.19-002-00302178-2019 «Высокорастяжимые трикотажные кругловязанные полотна на базе синтетических нитей».

Список использованных источников

1. <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-9186> «Обзор российского рынка спортивных товаров».
2. <http://www.carvico.com>
3. <http://www.sitip.it>
4. Лаврентьева Е.П., Шадрина И.С., Жиганова Е.В., Хозова Л.М. и др. Отчет о НИОКР ОАО «ИНПЦ ТЛП» «Разработка высокорастяжимых трикотажных полотен на базе синтетических нитей». Этап II», 2018. – 145 с.
5. Лаврентьева Е.П., Шадрина И.С., Жиганова Е.В., Хозова Л.М. и др. Отчет о НИОКР ОАО «ИНПЦ ТЛП» «Разработка высокорастяжимых трикотажных полотен на базе синтетических нитей». Этап III», 2019. – 234 с.
6. Технический регламент Таможенного союза № 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» (ТР ТС 017/2011).
7. ГОСТ 28554-90 «Полотно трикотажное. Общие технические условия».

УДК 687

ИННОВАЦИИ, СОЗДАВАЕМЫЕ ПО ПРИНЦИПАМ «SUSTAINABILITY»

INNOVATIONS ON THE PRINCIPLE OF «SUSTAINABILITY»

Чибисова Т. В.

Научно - исследовательский институт нетканых материалов

Серпухов

Chibisova T. V.

Nonwovens materials research institute

Serpuchov

e-mail: nri@inbox.ru

Аннотация

В области развития производства нетканых материалов в других странах в последнее время наблюдается активное внедрение организационных и технологических инноваций, соответствующих принципам «устойчивого развития» (“Sustainability”). Работа ряда российских предприятий по освоению инновационных технологий и производству конкурентоспособной продукции соответствует ряду принципов «устойчивого развития».

Ключевые слова: инновации, принципы «устойчивого развития», нетканые материалы.

Abstract

In recent time dynamic inculcation of organizational and technological innovations is observed in development production sphere of nonwoven materials abroad. These innovations correspond to principles of “Sustainability”. Russians factories work on the mastering innovation technologies and production of competitive outputs corresponds to principle line of “Sustainability”.

Key words: innovations, the principles of steady development “Sustainability”, nonwovens materials.

В последние десятилетия в мире и в нашей стране всё шире распространяются идеи «Sustainability - устойчивого развития общества, основные принципы которого были сформулированы в 90-х годах прошлого века Организацией Объединённых наций. Можно привести некоторые из них, в определённой мере касающиеся развития отечественной промышленности:

- социально-экономическое развитие должно быть направлено на улучшение качества жизни людей (укрепление здоровья, повышение продолжительности жизни, получение необходимого образования, гарантия свободы, прав и т.д.);

- сохранение окружающей природной среды должно составлять неотъемлемую часть процесса развития общества и не должно рассматриваться в отрыве от него. В одно целое должно быть соединено экономическое развитие справедливое развитие социальной сферы и экологическая безопасность.

- искоренение бедности и нищеты, сглаживание имущественного неравенства уровней жизни внутри страны и между странами.

- экологизация сознания мировоззрения человека, радикальная переориентация системы воспитания, образования с учётом новых цивилизационных ценностей, ориентированных на возвышение интеллектуально-духовных ценностей по отношению к материально-общественным.

Ведущая роль в создании условий, обеспечивающих реализацию задач и целей устойчивого развития, должна принадлежать не только государству, как гаранту обеспечения экономического развития, социальной справедливости и безопасности окружающей среды, но и субъектам бизнеса.

В современных условиях философию функционирования промышленных предприятий, производящих нетканые материалы, определяют технологические и организационные инновации, отвечающие современным требованиям принципов «устойчивого развития». Обзоры зарубежных публикаций в области развития производства нетканых материалов и информации интернет ресурса показывают в последнее время активное внедрение организационных, организационно-технических и технологических инноваций, отвечающих принципам «устойчивого развития».

Заслуживают внимания организационные инновации. Известно, что Международная Ассоциация ОЕКО-ТЕХ является разработчиком стандарта ОЕКО-ТЕХ Standart 100 по испытаниям на содержание вредных веществ в текстильной продукции и ОЕКО-ТЕХ Standart 1000 на экодружественные и социально ответственные условия производства. Она осуществляет сертификацию продукции, а также фирм и производств на соответствие данным стандартам. Сегодня на международном уровне действительны 308 сертификатов на ОЕКО-ТЕХ Standart 100 для различных видов материалов – от прокладок для одежды, чехлов матрасов до фильтров и материалов для звуко- и теплоизоляции. Оптимизируя деятельность по сертификации экологически и социально ответственных фирм, Ассоциация ОЕКО-ТЕХ заменила сертификационную систему ОЕКО-ТЕХ Standart 1000 на новую, получившую обозначение STeP (Sustainable Textile Production) - «Текстильное производство по принципам устойчивого

развития». Система подразумевает анализ модулей, то есть всех областей деятельности фирм, таких как менеджмент качества, использование химикатов, защита окружающей среды, экологический менеджмент, социальная ответственность, здоровье работников и безопасность. Оценкотого, насколько сертифицируемые фирмы уже работают в соответствии с принципами «устойчивого развития» ведется по бальной системе с использованием Интернета. Существующие сертификаты фирм, такие как ИСО 9000, ИСО 14001, SA8000 и др., будут учитываться в STeP-сертификации при оценке отдельных модулей (3).

В последние годы к организационным инновациям можно отнести и создание или развитие существующих на основе значительных государственных капиталовложений новых зарубежных научно – исследовательских организаций, таких как:

- Саксонский текстильный научно-исследовательский институт (STFI, Германия);
- Институт текстильных технологий (JTT, Германия);
- Институт нетканых материалов (NWI, США – капиталовложения 35 млрд. дол.) и др.

Научные разработки в области нетканых материалов широко ведут крупные фирмы – изготовители нетканых материалов:

- Фирма «Freudenberg» организовала в 2016 году открытый конкурс инноваций под названием «Нетканые Материалы Следующего Поколения». Для участия в нём были приглашены сторонние разработчики, учёные, студенты, организации и другие заинтересованные стороны. Цель конкурса - представить идеи, отвечающие на два вопроса: первый – как могут быть разработаны НМ из полиэфира (ПЭТФ), которые будут способны к биоразложению за определённый период времени; второй – как могут быть разработаны высокопрозрачные волокна, пригодные для производства полиэфирных НМ.

К организационно-техническим инновациям можно отнести и создание новых производств. Консалтинговая фирма «Price Hanna Consultants» (США) опубликовала отчёт с информацией о мощностях, спросе, издержках, прибыльности производства НМ из расплава полипропилена (фильерным и раздувным способами) до 2020г. В отчёте сообщается, что в период с 2010 до 2015 год в мире были введены в строй 37 производственных линий паспортной мощности 15000 т/г. и выше, общая паспортная мощность которых оценивается в 685 тыс. т/г. За указанный период использовать данные технологии производства нетканых материалов начали 24 новых производителя. Предполагается, что к 2020 году будут созданы более 250 тыс. т/г паспортных мощностей и, возможно, ещё больше будут смонтированы.

Ниже приведены данные, характеризующие современные инновационные процессы в производстве нетканых материалов:

- Фирма «Owens Corning» (США) ввела в строй новое предприятие по производству стекловолокнистых нетканых материалов. Оно будет выпускать тонкие армированные стекловолокнистые листовые материалы “Sustaina” скреплённые безформальдегидным связующим на биооснове. Выпускаемые не-

тканые материалы предназначены для использования в производстве ковровых и потолочных плиток, ПВХ-напольных плиток, гипсовых стеновых панелей, а также материалов автомобильного назначения.

- Фирма «CarverNonwovenTechnologyLLC» (США) ввела в строй автоматизированное производство нетканых основ для изготовления композитных изделий. Нетканые основы поверхностной плотностью от 300 до 2400 г/м² могут изготавливаться с использованием одновременно 6 видов натуральных (лубяных), минеральных (стекло-, базальтовых, углеродных), термопластичных волокон в смесях с содержанием от 20% до 80% натуральных волокон, с пропиткой связующими. Волокнистые холсты скрепляются на иглопробивных машинах фирмы «Дило» с эллиптической траекторией движения.

В период технологических инноваций заслуживают внимания следующие технологии и фирмы разработчики:

- Микробный целлюлозный нетканый материал из наноцеллюлозных волокон, выращенных на сброженной жидкости. Исследователи из Австралии обнаружили способность неинфекционных микробов типа Acetobacter формировать на поверхности вина или пива слой, который состоит преимущественно из целлюлозных волокон, подобных хлопковому. С целью эксплуатации этого эффекта была образована фирма «NanollosePtuLtd», которая использует побочный продукт бражки (в производстве пива) для создания микробного целлюлозного нетканого материала. Среди преимуществ этих натуральных нановолокон, получивших название «Нанолоз» (Nanollose) – следует отметить их 100% биоразлагаемость, высокую чистоту и высокую плотность, повышенную прочность на растяжение, высокую способность склеиваться с помощью воды. Высокая плотность и пористость указанных микроволокон позволяет получать из них прочный, гибкий, дышащий материал. Разработчиками были созданы образцы так называемого «ферментированного винного» модного платья, а вслед за ним пивного «платья».

- Фирмой «Reikofil» (Германия) была представлена новая технологическая платформа «Хай лофт» с использованием бикомпонентной технологии, активации извитости нитей после укладки в холст и скрепления струями горячего воздуха или на специальном тиснильном каландре. Достижения в фильерной технике позволяют получать нетканые материалы с одинаковой прочностью в продольном и поперечном направлениях, что открывает новые перспективы их использования.

- Фирма «DreamweaverInternational» разработала сепаратор 3-го поколения для литийионных электрических батарей «Scever20» толщиной 20 мкм способный выдерживать температуру около 300⁰С, отвечающий повышенным требованиям безопасности в крупных энерго аккумулирующих устройствах и электроавтомобилях. Материал для нового сепаратора выпущен предположительно бумагоделательным способом на линии мощностью 100 млн.м²/г предприятия фирмы «Glatfeiter» (Германия).

- Фирма «TechnicalFibreProducts» (Англия) разрабатывает композитные нетканые материалы повышенной проводимости, с огнезащитными свойствами

и без выделения токсичных дымов от воздействия огня. Материал выпускается на основе бумагоделательного способа с использованием углеродных нанотрубок.

- Фирма «NonwovenMachiner» (США) преодолела проблемы регенерации различных комбинированных полимерных отходов различной природы и конфигурации отобрези кромок подгузников до обрезков напольных ковровых покрытий, сконструировав линию переработки коротких волокон.

- Фирма «Mogul» (Турция) начала выпуск нетканых материалов способом раздува расплава полибутил терефталата, предназначенных для фильтров горячих и агрессивных жидкостей типа углеводородного топлива и масел в транспортных машинах и тяжёлом оборудовании, для фильтрации СОЖ. Данный способ позволяет получать из термопластичного полиуретана раздувные высокоэластичные нетканые материалы.

- На предприятии фирмы «Bondex» (США) в Китае завершена модификация линии по выпуску настенных покрытий (обоев).

- Фирма «Dupon» (США) разработала гибридную мембранную технологию применением прядения-формования для изготовления мембраноподобных листовых материалов, состоящих из непрерывных субмикронных волокон. Материалы могут быть использованы для сепараторов батарей, фильтрации, биофармацевтики, изготовления противоаллергенных материалов.

- Фирма «JacobHolmIndustries» (Швейцария) выпускает по собственной технологии на новой линии, смонтированной в США, вероятно, по бумагоделательной технологии, уникальные нетканые материалы «SuftFlusch», сочетающие высокую прочность в мокром состоянии и быструю диспергируемость.

- Группа «JAC» (Люксембург) - один из мировых лидеров в поставках автомобильных комплектующих, разработала первую раму крыши автомобиля, изготовленную из натуральных волокон, скреплённых связующим фирмы «Acrodil 950», фирмы «BASF». Эти рамы примерно на 40% легче, чем металлические, что помогает автомобилестроителям достигать целей соблюдения принципов «устойчивого развития», так как более лёгкие автомобили потребляют меньше горючего и выделяют меньше углекислого газа, хорошо формируются и экономят время производства.

- Фирма «Freudenberg» приобрела у английского изготовителя производство полиуретановых смол (ПУР), чем расширила свои возможности поставок современных антимикробных перевязочных средств за счёт ламинирования нетканых материалов с гидрофильными пенослоями, обладающими высокими показателями впитывания и удержания выделений.

- Фирма «Mogul» (Турция) разработала термопластичные ПУР нетканые материалы «ElastexTPU» на базе ПЕФ, которые обладают эластичностью, стойкостью на истирание, воздухопроницаемостью, стойкостью к проколу, старению и к воздействию УФЛ. Материалы, среди прочего, рассчитаны и на применение в медицине.

- Фирма «Uscrobloch» (Швейцария) разработала маску, которая улавливает и убивает вирусы H1N1 свиного гриппа (99,9995%); P5N1 птичьего гриппа

(эфф.99,999%); коронавирусы (99,9968%); бактерии грамм-отрицательные и грамм-положительные.

В зарубежной технической литературе имеется информация о новых областях применения нетканых материалов: для выращивания водорослей, для биотоплива и биоматериалов, нетканые материалы для фильтрации крови для удаления антител.

В области фильтрации заслуживают внимания нетканые материалы поверхностной плотностью 0,2-0,5г/м² из тончайших волокон, накладываемые на несущие нетканые материалы, которые будут способствовать соблюдению строгих ограничений по эмиссии (пропусканию загрязнений) при фильтрации воздуха и жидкостей. Решение проблемы обессоливания морской воды требует создания новых фильтровальных нетканых материалов и мембранных конструкций, что стоит в творческих планах ряда отечественных и зарубежных фирм. Разрабатываются новые геотекстильные нетканые материалы для строительства, для защиты от эрозии с целью замедления опустынивания и возвращения растительности. В настоящее время в России работают более 100 предприятий, оснащённых современным высокотехнологичным оборудованием.

Можно отметить, что работа российских предприятий по освоению инновационных технологий и производству конкурентоспособной продукции соответствует ряду принципов «устойчивого развития». Основным, по нашему мнению, является использование экологичного биоразлагаемого сырья: вискозных, бамбуковых волокон, в том числе лиоцеллюлозных, натуральных волокон (хлопковых, льняных, шерстяных), полилактидных и других, а также расширение использования отходов собственных и других текстильных производств, вторичного сырья, в том числе при производстве полимерного волокнистого сырья. Соответствие принципам “Sustainability” подтверждается и экономичным использованием на наших предприятиях технологических ресурсов – электроэнергии, воды, оптимизацией технологических процессов, в том числе использованием гибких технологических линий. Всё это обеспечивает дополнительную экологическую чистоту используемых технологий и производственных процессов на предприятиях отрасли.

Современный инновационный уровень мирового производства нетканых материалов «подталкивает» отечественного товаропроизводителя нетканых материалов к широкому применению принципов устойчивого развития в промышленности нетканых материалов и оказывает всё более заметное влияние на развитие различных отраслей промышленности и улучшение безопасности и качества жизни общества.

Список использованных источников:

1. Sandra Lewy, Nonwovens Industry, 2011, #2, p.32,40.
2. George Keile, Technikal Textiles, 2012, #5, Nowem, p.E153-E158.

3. Шавкин В.И., Чибисова Т.В. Принципы «устойчивого развития» в промышленности нетканых материалов, Сборник докладов «Инновационные технологии и наукоёмкие нетканые материалы», Серпухов, 2014, с.196-199.

4. Реферативные обзоры текущих поступлений зарубежной научно-технической информации в области нетканых материалов, НИИНМ, Серпухов, 2014-2017.

5. Allgemeiner Vliesstoff Report, 2013 # 1, p. 18, 2015, #5, 112-115.

УДК 677.017

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОНФЕКЦИОНИРОВАНИЯ НА БАЗЕ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

DIGITALIZATION OF CONFECTION ON THE BASIS OF CREATION OF INTELLIGENT SYSTEMS

Смирнова Н. А., Лапшин В. В., Замышляева В. В.

Костромской государственный университет

г. Кострома

Smirnova N. A., Lapshin V. V., Zamyshlyayeva V. V.

Kostroma State University

Kostroma

e-mail: nadejda.smirnova.a@yandex.ru

Аннотация

В статье показана возможность прогнозирования характеристик свойств тканей с помощью искусственных нейронных сетей. База для разработки интеллектуальной системы создана при использовании автоматизированного измерительного комплекса.

Ключевые слова: конфекционирование, искусственные нейронные сети, прогнозирование, деформация сдвига, работа сдвига.

Abstract

The article shows the possibility of predicting the characteristics of the properties of tissues using artificial neural networks. The basis for the development of the intelligent system was created using an automated measuring complex.

Keywords: confection, artificial neural networks, forecasting, shear deformation, shear work.

Реализация концепции цифровизации в легкой промышленности невозможна без цифровизации конфекционирования. Создание информационной базы данных по технологическим и эксплуатационным свойствам материалов обеспечивает автоматизированный измерительный комплекс и интеллектуальная система, созданная на базе ИНС.

Комплекс показателей, рекомендуемых ГОСТами, дает ограниченную информацию о материалах, достаточную только для оценки выходного качества текстильной продукции. Стандартные приборы не позволяют реализовать

графическую запись изменения свойств материалов, например, процессов изгиба и восстановления и изучить их кинетику. Стандартный метод определения способности ткани к сдвигу нитей отсутствует. Недостаточно изученными являются изгиб и растяжение в динамических условиях, трение, термомеханический анализ, несмотря на то, что именно эти свойства определяют функционально-эксплуатационное назначение материалов и систем материалов и оказывают решающее влияние на выбор методов конструирования и технологической обработки. Недостаток исследований выше указанных деформаций полотен приводит к тому, что не всегда при изготовлении изделий материалы используются рационально.

Автоматизированный измерительный комплекс, позволяющий реализовать новые методы и критерии определения технологических и эксплуатационных свойств [1], соответствует «Стратегии развития легкой промышленности России на период до 2020 года», разработанной по поручению Президента Российской Федерации.

Автоматизированный измерительный комплекс включает автоматизированные системы, реализующие запатентованные методы определения деформационных свойств полотен при сдвиге, изгибе, растяжении и др. Автоматизированные системы состоят из разработанных и запатентованных автоматизированных устройств, которые имеют самостоятельное конструктивное оформление и функционирует совместно с ЭВМ под управлением компьютерных программ. Разработанные системы позволяют количественно определить технологические и эксплуатационные свойства полотен. Для математического экспресс-анализа результатов экспериментов, представленных большими таблицами значений (в результате эксперимента получают до 1500 значений по каждому измерению), разработана универсальная компьютерная программа «MathExp» [2]. Программа содержит средства классификации данных, статистической обработки, получения полиномиальных однофакторных математических моделей и проверки их адекватности, представления данных, средства интеграции с другими программами. Программный модуль автоматизирует и упрощает процесс оценки точности, анализа и обобщения полученных экспериментальных данных. Методика обработки экспериментальных данных предусматривает оценку их достоверности с учетом ошибки выборки и погрешности измерений, анализ с использованием элементов дисперсионного и корреляционного анализа, проверку значимости многофакторных моделей по критериям Фишера и Стьюдента. Использование программы «MathExp» позволяет автоматизировать процесс обработки результатов экспериментов, получить анализ результатов в короткий срок.

Использование разработанных автоматизированных систем не только сокращает время подготовительных процедур, проведения испытаний и анализа результатов, но и позволяет в графической и табличной форме представить достоверную информацию о свойствах материалов за счет применения автоматизации измерений и обработки результатов, которую удобно использовать для цифровизации конфекционирования.

Например, способность тканей к сдвигу определяют запатентованным методом [3, 4], который реализуется на автоматизированной измерительной системе [1]. Разработанный метод позволяет получить комплекс показателей при сдвиге нитей в ткани, характеризующих их технологические и эксплуатационные свойства: жесткость при сдвиге, работы сдвига и восстановления, падение усилия, максимальный угол сдвига, разность работ и коэффициент формоустойчивости [3].

Жесткость ткани при сдвиге $P_{сдв}$, сН – сила сопротивления сдвигу нитей в ткани до образования диагональной складки (рис. 1).



Рисунок 1 - Графическая запись процесса сдвига нитей в ткани и восстановления

α_{max} – максимальный угол сдвига нитей ткани до образования диагональной складки, характеризующей формуемость.

Падение усилия в деформированном состоянии сдвига $\Delta P_{сдв}$, характеризует релаксацию усилия (напряжения) в ткани в состоянии сдвига.

Работа сдвига $A_{сдв}$, мкДж – работа, необходимая для сдвига нитей ткани.

Работа восстановления $A_{всдв}$, мкДж – работа, затраченная на восстановление после сдвига.

Разность работ $\Delta A_{сдв}$, мкДж, определяется площадью гистерезисной петли и характеризует формоустойчивость ткани.

Коэффициент формоустойчивости при сдвиге $K_{\phi_{сдв}}$ – процентное отношение работы восстановления после сдвига к работе сдвига. Близость значений коэффициента к 100 % свидетельствует о высокой устойчивости структуры полотна.

Разработанные измерительные системы, входящие в автоматизированный комплекс [1] соответствуют современным тенденциям развития техники, отличается объективностью, универсальностью, имеет высокий уровень информативности и позволяют оценить технологические и эксплуатационные свойства

разных по волокнистому составу полотен. Автоматизированный комплекс позволяет составить цифровые шкалы технологических и эксплуатационных свойств, реализующие цифровизацию конфекционирования и встраивание ее в систему автоматизированного проектирования одежды.

Цифровизация конфекционирования становится реальной при создании интеллектуальной системы, которая способна обобщить накопленный опыт в рамках конкретного технологического процесса, выдавать рекомендации, прогнозы в отношении свойств материалов при разных вариантах их строения, развиваться и обновлять свою структуру на основе новых поступающих данных, при этом не требуя глубоких научных знаний в области моделирования. Такая интеллектуальная система создана на базе искусственных нейронных сетей (ИНС).

Аналитическая система, построенная на базе ИНС, обладает рядом достоинств: быстрая адаптация модели к новым данным; нет необходимости пересматривать математическую форму; расширение емкости за счет простого наращивания числа элементов; однотипный подход к обучению системы для задач аппроксимации; непрерывность выходных значений; система создается один раз и не требует дополнительного научного труда при дополнительном уточнении модели.

При создании системы прогнозирования на основе ИНС использованы: механизм организации и хранения данных о свойствах материалов (характеристики строения и свойств); организованная ИНС и возможности ее модификации для конкретных задач. Элементарное звено сети – нейрон должен иметь непрерывную функцию активации: сигмоида, гиперболический тангенс или, в крайнем случае, линейная в униполярной или биполярной форме. Структура сети выбрана адекватно поставленной задаче – слоистая прямопоточная сеть. Структура такой сети подбирается индивидуально для каждой решаемой задачи и позволяет достичь наилучших результатов при прогнозировании. В процессе обучения слоистые сети могут самостоятельно профилироваться в ядерную организацию при обнулении не используемых синоптических связей. Поэтому применение слоистой сети оправдано простотой конфигурирования: достаточно выбрать число слоев и количество нейронов в каждом из них, а их взаимосвязь predetermined. Чаще всего используются сети с одним скрытым слоем, число нейронов в слое может различаться от N до $3N$. В соответствии с теоремой Колмогорова для многовходовой сети: если ограничиться непрерывной функцией, трансформирующей N -мерное множество входных данных в M -мерный выходной вектор d , то можно доказать, что аппроксимация такого типа осуществима при использовании сети с одним скрытым слоем, в котором $(2N+1)$ нейрон, где N – число входных нейронов.

Способ обучения – обязательное обучение с учителем для того, чтобы варьирование выходных величин соответствовало экспериментальным. Один из наиболее эффективных алгоритмов обучения многослойной сети – алгоритм обратного распространения ошибки, основанный на применении градиентных методов оптимизации.

Для решения задачи разработан и зарегистрирован собственный программный продукт «NeuroPrognosis» [5]. Программа «NeuroPrognosis» содержит в себе функции накопления данных (технологии баз данных), создания многослойной прямопоточной ИНС с произвольным числом слоев и нейронов в каждом из них, обучения ИНС с учителем по алгоритму обратного распространения ошибки (BackPropagation), расчета и прогнозирования, представления, сохранения и передачи данных в другие системы (рис. 2).

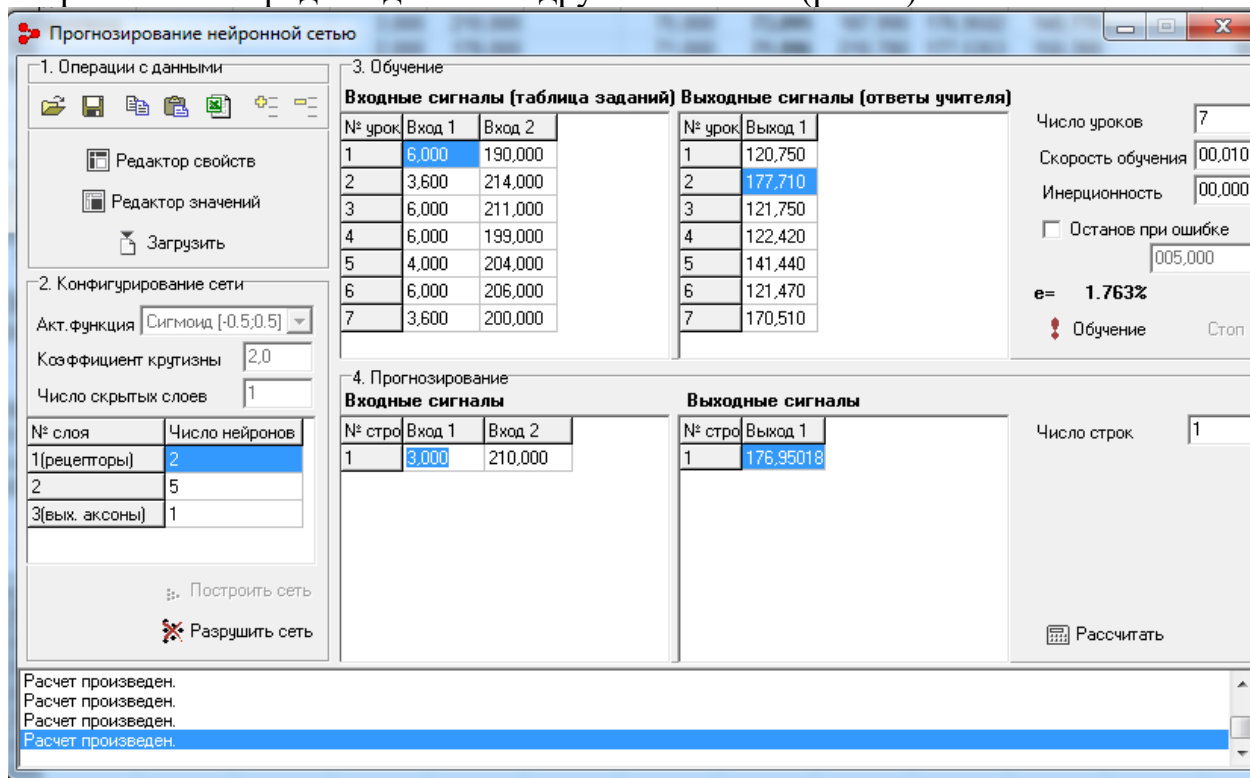


Рисунок 2 - Главное окно программы «NeuroPrognosis»

В разделе операции с данными указываются характеристики строения материалов (линейная плотность нитей, плотность ткани и др.). При заполнении таблиц данных для обучения с помощью фильтров из базы или из файла программа сама конфигурирует структуру сети по числу входов и выходов, величине обучающей выборки и значениям. При желании структуру можно изменить. Так как сеть работает только с определенным интервалом изменений входных и выходных данных ([0;1], [-0,5;0,5] и др.), в систему встроены функции автоматической нормализации входных и выходных данных по максимальному значению и приведения условных расчетных значений к реальным выходным данным.

В процессе обучения происходит уменьшение средней относительной погрешности $\delta_{нс}$, что характеризует приближение аппроксимирующей поверхности $A_{нс}(M_s, F_n)$ к экспериментальным данным. Этот процесс представлен на рис. 3, поверхности получены путем табулирования $A_{нс}(M_s, F_n)$ с шагом $\Delta M_s = 1$ и $\Delta F_n = 0,5$ в интервале допустимых значений.

Интеллектуальная система позволяет прогнозировать свойства материалов, например, работы сдвига нитей в льняных тканях (рис. 3) по поверхностной плотности (M_s) и коэффициенту переплетения (F_n).

Проверка качества обучения и прогнозирования определялась ошибкой прогнозирования для льняной ткани, не вошедшей в обучающую выборку (табл.).

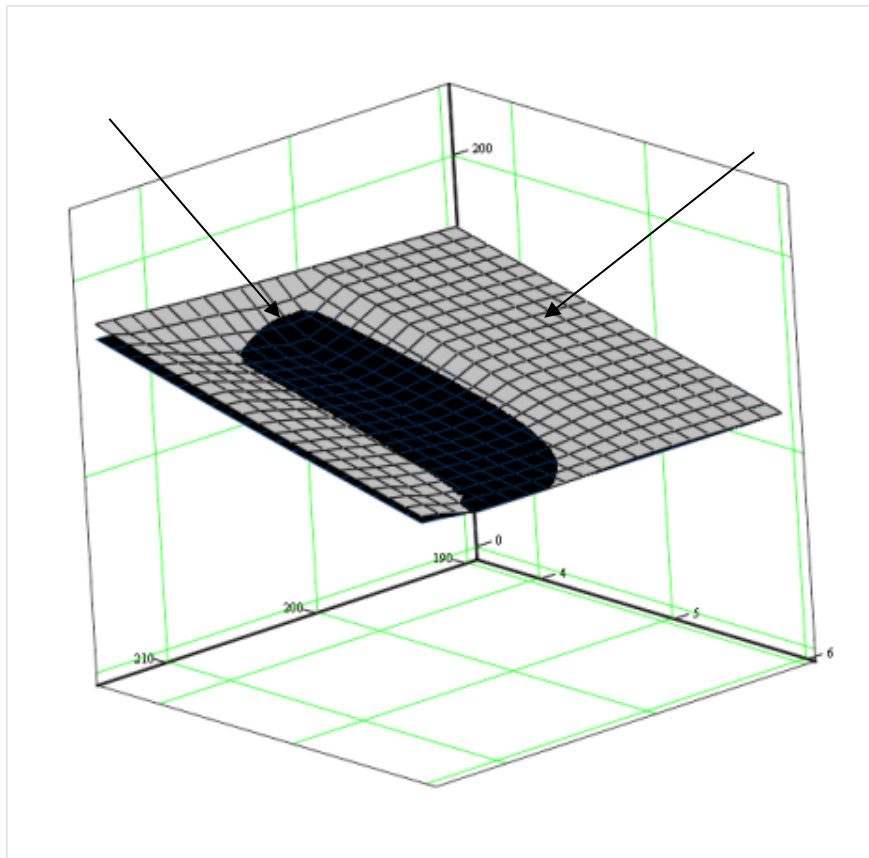


Рисунок 3 - Графическое представление экспериментальных результатов работы сдвига, $A_{сдв}(M_s, F_n)$ и результатов генерирования ИНС $A_{нс}(M_s, F_n)$ при $\delta_{нс} = 1,763 \%$

Таблица - Проверка качества обучения и прогнозирования с использованием ИНС

Характеристика ткани	$A_{сдв}, \text{ мкДж}$		Ошибка прогнозирования, %
	экспериментальная	прогнозируемая	
Льняная мелко-узорчатого переплетения	187,99	176,95	5,8

Ошибка прогнозирования важной и информативной характеристики устойчивости структуры тканей – работы сдвига (см. табл.) не превышает 6 %, что свидетельствует о хорошем уровне прогнозирования.

Конфекционирование материалов по характеристикам сдвига, определяемым с использованием разработанной интеллектуальной системы [5], целесообразно для реализации концепции цифровизации в легкой промышленности.

Показана возможность цифровизации конфекционирования на базе использования автоматизированной измерительной системы и создания интеллектуальной системы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровизация конфекционирования – залог успешного функционирования систем автоматизированного проектирования одежды и выпуска конкурентоспособных и качественных изделий.

Список использованных источников

1. Лапшин В. В. Автоматизированный измерительный комплекс как реализация концепции цифровизации в легкой промышленности: монография / В. В. Лапшин, Н. А. Смирнова. – Кострома: Издательство Костромского государственного университета, 2019. – 107 с.

2. Лапшин В. В. Программа MathExр для математической экспресс-обработки и анализа результатов экспериментов / В. В. Лапшин, Н. А. Смирнова, Д. А. Козловский // Аннотированный каталог средств программного обеспечения, разработанных в КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2005. – С. 7.

3. Патент 2549497 РФ, МПК G 01N 33/36. Способ определения релаксационных свойств материалов при сдвиге / В.В. Лапшин, М.В. Томилова, Н.А. Смирнова, В.В. Замышляева, Н.Н. Добрынина; заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т; опубл.27.04.2015. Бюл. № 12.

4. Замышляева В.В. Использование методики определения способности тканей к сдвигу нитей для оценки их технологичности / В.В. Замышляева, Н.А. Смирнова, Н.Н. Добрынина, Н.П. Полякова // Дизайн и технологии. – М.: МГУДТ. – 2015, № 48(90). – С. 58-63.

5. Лапшин В.В., Козловский Д.А., Ершов В.Н., Смирнова Н.А., Замышляева В.В. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2018619528. Программа «Neuro-Prognosis» / правообладатель Костромской гос. ун-т. – 07.08.2018.

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И САПР В ИНДУСТРИИ МОДЫ

CLOUD COMPUTING AND CAD IN FASHION INDUSTRY

*Гусев А. О., Костылева В. В., Разин И. Б.
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

г. Москва

*Gusev A. O., Kostyleva V. V., Razin I. B.
The Kosygin State University of Russia
Moscow*

e-mail: alex@gusev.xyz

Аннотация

Четвертая промышленная революция преобразует экономическую парадигму и механизмы определения ценности в ее основе. Производство переключилось с массового производства на массовую кастомизацию. Оно основано не на эффектах масштаба и объема, а на гибком и локализованном производстве, расположенном недалеко центров спроса. Производство «по требованию» не создает запасы, а динамически адаптируется к спросу. В индустрии моды сложилась идентичная экономическая модель задолго до появления термина «Индустрия 4.0», это говорит о том, что индустрия моды является примером и двигателем новых промышленных изменений.

Ключевые слова: индустрия 4.0, индустрия моды, облачные технологии, САПР, умные фабрики

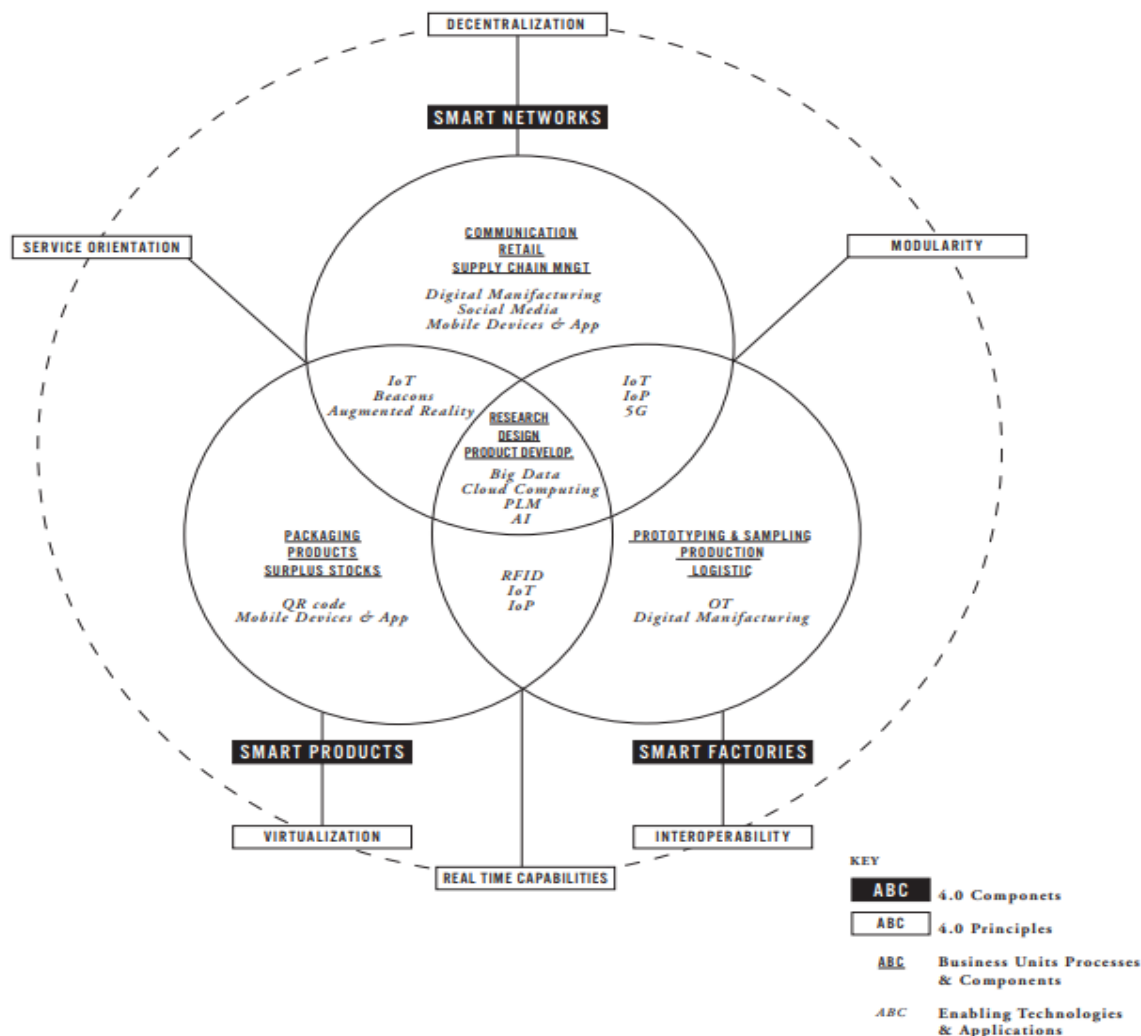
Abstract

The fourth industrial revolution is transforming the economic paradigm and the mechanisms for determining value at its core. Production has switched from mass production to mass customization. It is not based on economies of scale and volume, but on flexible and localized production, located close to market. On-demand production does not create stocks, but dynamically adapts to market. The fashion industry has developed an identical economic model long before the term Industry 4.0 appeared, which means that the fashion industry is an example and an engine of new industrial changes.

Keywords: industry 4.0, fashion industry, cloud computing, CAD, smart factories.

Термин «Индустрия 4.0» впервые появился в плане правительства Германии по обновлению производственной системы страны, для поддержки ее конкурентоспособности за счет использования потенциала цифровых технологий. Изначально парадигма «Индустрии 4.0» была сфокусирована на «умном производстве» - объединение физической и цифровой среды. Но последствия первой волны внедрения цифровых технологий в производство показали, что этот фабрично-ориентированный подход слишком прост, и интернет несет гораздо больший потенциал. Цифровые сети могут создать интегрированную систему участников, где в реальном времени будет происходить обмен данными между поставщиками, фабрикой, дистрибьюторами и клиентами [1].

Исследователи Тёниссен Х. и Бертола П. в своей работе «Innovating Fashion Industry Through Digital Transformation» привели графическое представление модели «Индустрии 4.0».



Взаимодействующими между собой компонентами системы являются «умные фабрики», «умные сети» и «умные товары». Каждый компонент состоит из бизнес-процессов и технологий индустрии 4.0, используемых для обеспечения этих процессов [2].

Наибольший интерес представляет технология облачных вычислений – это поставка вычислительных услуг: серверов, хранилищ, баз данных, сетей, программного обеспечения и аналитики, через интернет. Облачные технологии находятся в самом центре схемы, так как с их помощью происходит связь между всеми компонентами Индустрии 4.0. Облачные инструменты, облегчающие выполнение различных функций, не только более гибки, чем локальные решения, но и обеспечивают масштабируемость, необходимую для расширения инфраструктуры в случае роста организации.

На сегодняшний день организации внедряют облачные технологии, которые напрямую оптимизируют бизнес-процессы. К таким инструментам отно-

сятся: почтовый клиент, система управления взаимоотношениями (CRM), система управления взаимодействием с поставщиками (SRM), система управления производственными рисками (ERM), бизнес-аналитика (BI), система управления бизнес-правилами (BRM), система планирования ресурсов предприятия (ERP), система управления корпоративным информационным контентом (ECM), система управления цепями поставок (SCM), система управления складом (WMS), система управления основными фондами предприятия (EAM). Данные системы решают задачи умных фабрик и умных сетей. Бизнес-процессы, относящиеся к умным товарам и взаимодействия всех трех компонентов Индустрии 4.0 только начинают развиваться.

Одним из таких бизнес-процессов является проектирование и разработка. САПР, или средства автоматизированного проектирования и черчения, – это технологии проектирования и ведения технической документации, благодаря которым на смену черчению вручную пришли автоматические процессы.

Перенос САПР на облачные технологии позволит решить сразу несколько задач. Облачные системы не нуждаются в создании и обслуживании информационной инфраструктуры предприятия, за счет этого уменьшатся издержки. Облачные системы открывают возможности для совместной работы над одним проектом, что позволит улучшить качество производимой продукции. Исходя из исследования OnShape одним из наиболее частых случаев потери проектных данных являются проблемы, которые несет файловая система. Облачные системы используют базы данных, вместо файлов, за счет этого доступ к данным имеет только определенный круг лиц, в определенный промежуток времени [3]. А централизация данных упростит возможность интеграции с существующими программными решениями управления бизнес-процессами, что позволит создать единой информационную среду [4].

Список использованных источников

1. Ganz, W. F. Welche Rolle spielen die Dienstleistungen in der Industrie 4.0? // Präsentation anlässlich des FES-Fachgesprächs Industrie 4.0 – Berlin. 2014.
2. Teunissen, José and Bertola, Paola. Fashion 4.0. Innovating Fashion Industry Through Digital Transformation // Research Journal of Textile and Apparel – Вып. 22. – С. 352-369.
3. OnShape. How Safe is Your CAD Data? [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.onshape.com/resources/ebooks/how-safe-is-your-cad-data>, свободный.
4. A. W. Colombo. Industrial Cloud-Based Cyber-Physical Systems // Springer International Publishing – 2014.

ФАКТОРЫ МОДЕЛИ ФРЕТТИНГ ЯВЛЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ ОБУВИ

FACTORS OF THE FRETTING PHENOMENON MODEL IN THE DEVELOPMENT OF HEALTH-SAVING SHOES

Александров С. П.

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)*

Москва

Alexandrov S. P.

Moscow State University of Technology and Management K.G. Razumovsky (FKU) Moscow

Жуковская Т. В.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Zhukovskaya T. V.

Kazan National Research Technological University

Kazan

Аннотация

Для разработки метода расчета фреттинг явления в паре пучковая часть стопы и стельки предложена модель, включающая системообразующие элементы, структурные схемы, постоянные параметры и управляющие переменные, что дает возможность модельного исследования износа подвижно контактирующих пар и предотвращения его негативных последствий.

Ключевые слова: здоровьесберегающая обувь, эргономические свойства, фреттинг явление, амортизация, моделирование.

Abstract

To develop a method for calculating the fretting phenomena in a pair of the beam part of the foot and insole, a model is proposed that includes system-forming elements, structural diagrams, constant parameters, and control variables, which makes it possible to model study of the wear of movingly contacting pairs and prevent its negative consequences.

Key words: health-saving shoes, ergonomic properties, fretting phenomenon, depreciation, modeling.

В проблеме повышения качества обуви особое место занимают вопросы улучшения ее эргономических свойств, поскольку от них зависит здоровье и работоспособность человека. Особую важность они приобретают при проектировании повседневной обуви, а также обуви для детей и пожилых людей. Эргономические показатели характеризуют степень приспособления изделия к человеку и основаны на эргономических свойствах системы «человек-изделие-среда». Вопрос повышения комфортности обуви и устранения ее негативного влияния на стопу является одним из ключевых с точки зрения эргономических характеристик. С этой точки зрения, одним из малоизученных явлений, возни-

кающих в паре стопа-обувь в процессе ходьбы, является фреттинг явление. Оно, вызывает нарушения условий впорности обуви, приводит к появлению потертостей на участках стопы, контактирующих с внутренней поверхностью обуви, разрушает материал подкладки и стельки, а также надетого на стопу изделия. Фреттинг наблюдается на поверхностях плотно прижатых тел при малых относительных смещениях, при этом продукты взаимодействия остаются в зоне подвижного контакта.

Одна из активных зон фреттинг явления в паре стопа-обувь возникает в пучковой части, где реализуется перемещение головок плюсневых костей и соответственно подошвенного апоневроза с фасциями по верхней поверхности стельки.

Для разработки метода расчета или экспериментального изучения фреттинг процесса и его последствий необходимо создать модель объекта, включающую системообразующие элементы, структурные схемы, постоянные параметры и управляющие переменные. Модель также должна содержать оценочные подмодели выхода (критерии), функциональные связи – прямые и обратные.

Продольный свод представляет собой арку, способную упруго раздвигаться под действием нагрузки, включает в себя наружный и внутренний продольные своды. Последний при перекате стопы с пяточной части первым входит через тканевые соединения в контакт с опорной поверхностью и передает реакцию опоры в виде распределенной нагрузки на наружный продольный свод, которую можно свести к моменту во фронтальной плоскости и усилию в сагитальной.

Момент, влияющий на поперечную устойчивость стопы, компенсируется противодействующим моментом в первой и пятой головок плюсны и его влияние на раздвижение свода пренебрежимо мало.

Реакция опорной поверхности, действующая на внутреннем своде будет опосредовано влиять на реакцию опор продольного свода стопы, которая достаточно точно определяется расчетно-экспериментальным методом с привлечением современных аппаратурно-программных измерительных комплексов, что дает возможность учитывать в расчетной схеме раздвижения продольного свода влияние действия внутреннего свода.

В результате модель продольного свода обоснованно может быть сведена к плоскостному представлению.

Для изучения фреттинг явления, возникающего при взаимодействии пучковой части стопы и стельки, определяющее значение имеют функция смещения и усилие в зоне подвижного контакте. Для нахождения искомых величин замещающей моделью может служить шарнирно-стержневой механизм с геометрическими и силовыми параметрами, соответствующими объекту исследования.

Верхний шарнир модели образован сочленением головок большеберцовой и таранной костей; пяточный стержень моделирует двухзвенную цепь из таранной и пяточной костей; второй стержень замещает цепь, состоящую из та-

ранной, ладьевидной, клиновидных, плюсневых и головок плюсневых костей. Определенные представления моделей продольного свода были сделаны и в ранних работах [1-3].

Связь бугра пяточной кости с опорной поверхностью моделируется неподвижной шарнирной опорой с возможностью только поворота; связь головок плюсневых костей с опорной поверхностью представляется подвижной шарнирной опорой с возможностью вращения и продольного осевого перемещения по опорной поверхности. Бугор пяточной части соединен с головками плюсневых костей эластичными сухожилиями (плантарным апоневрозом) – возвращающими раздвинутый при нагрузке свод в исходное положение при снятии нагрузки, которые моделируются упругой стяжкой, располагающейся между горизонтально расположенными шарнирами замещающего механизма модели.

Для уточняющих расчетов при составлении модели продольного свода следует учитывать деформацию суставов в цепи костных соединений в первую очередь, от таранной до плюсневых костей, где суставы располагаются как в последовательном, так в параллельном порядке. Общая деформация может определяться через обобщенный показатель жесткости, рассчитанный для последовательно-параллельного соединения.

В статически деформированных стопах с выраженным продольным плоскостопием свод практически не раздвигается и соответственно не деформируется упругая стяжка модели. Тело человека лишается природного амортизатора. Коэффициент жесткости свода в пересчете на вертикальную составляющую составит (1):

$$C = \frac{mg}{k\Delta} \quad (1)$$

где Δ - значение горизонтального раздвижения стопы при действии нагрузки mg ;

k – коэффициент перевода величины в вертикальное смещение, равный 0,4.

Для того, чтобы тело и жизненно-важные органы человека не испытывали перегрузку в случае статической деформации стоп необходимо уменьшить жесткость системы низа обуви, путем последовательного присоединения жесткости свода C .

Раздвижение продольного свода и замещающей его шарнирно-стержневой модели осуществляется с начала контакта пучковой части обуви с опорой до момента отрыва каблучной части обуви от опоры, что составляет примерно треть периода контакта обутой стопы с опорой. При нормальной скорости ходьбы (~5 км/ч) время раздвижения свода стопы составляет ~0,4 с. Учитывая, что среднее значение раздвижения свода определяется как 3 мм, то скорость раздвижения принимает $V \sim 7,5$ мм/с.

Источником информации по звеньям замещающей модели, их расположении и размерам могут служить общепринятые анатомические исследования стопы, приведенные в медицинской литературе [4].

Располагая значениями нагрузки, действующей через голеностопный сустав на модель стопы, приведенную для положения без каблука и с каблуком (рисунок 1), проводим силовой анализ.

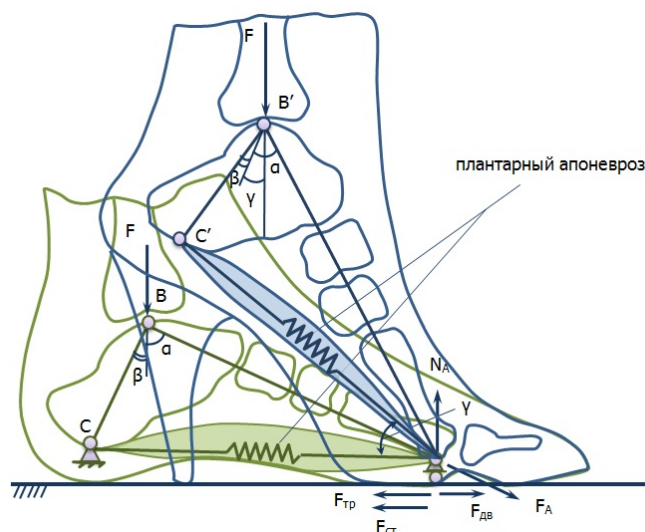


Рисунок 1 – Конструкция продольного свода стопы и его модель

Рассмотрим положение модели, соответствующие подъему пяточной части стопы на различные высоты каблука. Применяя методику кинестатического анализа шарнирно-стержневых механизмов, найдем значения нагрузочной силы F_A действующей на стержень АВ, используя соотношение (2):

$$F_A = F \times \frac{\sin(\beta + \alpha)}{\sin(\alpha + \beta)} \quad (2)$$

Далее находим нормальную силу N_A и усилие раздвижения свода $F_{дв}$ (3):

$$N_A = F_A \times \cos(\alpha - \gamma) \quad (3)$$

$$F_{дв} = F_A \times \sin(\alpha - \gamma)$$

Проведенные замеры коэффициентов трения пар материалов стопы в носке и без носка с различными видами стелек показали, что коэффициент трения находится в диапазоне значений $0,1 \div 0,5$ [5]. Поэтому силы трения были определены при крайних значениях коэффициентов трения, что дало возможность установить поле их допустимых вариаций (4).

$$F_{тр}^н = N \times \mu_n; \mu_n = 0,1 \quad (4)$$

$$F_{тр}^с = N \times \mu_s; \mu_s = 0,5$$

Диапазон величин угла подъема стопы был принят от 0° до 45° , последнее значение соответствует высоте каблука $h=100\text{мм}$. Рассчитанные таким образом значения $F_{дв}$, $F_{тр}^н$, $F_{тр}^с$ приведены на рисунке 2.

Кривая $F_{тр}^e$ ($\mu=0,5$) пересекает линию $F_{дв}$ в точке L, которая показывает невозможность раздвижения свода при угле подъема стопы начиная с 24° , так как раздвигающая сила $F_{тр}$ полностью компенсируется силой трения $F_{тр}^e$. При минимальных значениях коэффициента трения $\mu=0,1$, что реализуется в паре капроновый носок – стелечная кожа, кривые $F_{дв}$ и $F_{тр}^H$ пересекутся в точка K, соответствующей углу подъему стопы 43° или высоте каблука 95 мм. В этой точке раздвигающее продольный свод усилие полностью нейтрализуется силой трения $F_{тр}^H$ при $\mu=0,1$ и природная амортизация исчезает.

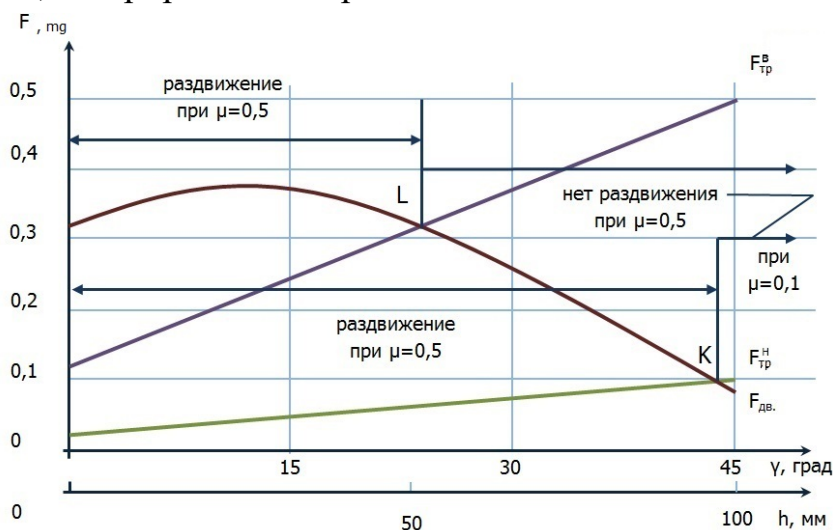


Рисунок 2 – Графики изменения $F_{тр}^e$, $F_{тр}^H$, $F_{дв}$ в зависимости от угла подъема стопы и высоты каблука

Усилие, раздвигающее плантарный апоневроз (в модели упругую связку горизонтальных шарниров) равняется разности движущей силы и силы трения $F_{разд} = F_{дв} - F_{тр}$

Как видно из графика (рисунок 2) эта разница усилий $F_{разд}$ до подъема стопы на угол до 15° остается примерно постоянной и при ($\mu=0,1$) составляет $\sim 0,3 F$. Максимальное значение усилия F , действующего на голеностопный сустав (верхний шарнир В модели) в фазе полной опоры на стопу, доходит до величины mg при раздвижении свода на 3 мм. В приведенном примере женской стопы коэффициент жесткости подошвенного апоневроза (упругой стяжки) составит $C = 0,3F/\Delta = 0,3 \times mg/\Delta \approx 70 \text{ Н/мм}$.

Можно заметить, что с повышением угла подъема стопы опасными являются не только отмеченные точки пересечения $F_{дв}$ с $F_{тр}^H$ и $F_{тр}^e$, которые показывают предельные значения подъема, при которых раздвижение свода равно нулю. Если рассмотреть вариант раздвижения свода стопы выработанный природой, то при бескаблучном хождении человека, что происходило в течение более 2 млн. лет, усилие, предаваемое на подошвенный апоневроз, ответственный за амортизацию тела человека, определяемое как $\Delta F = F_{дв} - F_{тр}^e$ при $\gamma=0$.

При угле подъема стопы, где разница между $F_{тр}$ и $F_{тр}$, будет в половину меньше чем при угле $\gamma=0$ и такое усилие вызовет раздвижение свода не 3 мм, как заложено природой, а $\Delta_1=0,1 \cdot F/0,067 \cdot F=1,5$ мм, т.е. и уровень амортизации тела человека уменьшится в 2 раза, что будет оказывать негативное воздействие на его опорно-двигательный аппарат. Сокращение амплитуды возвратно-поступательного движения пучковой части стопы по поверхности стельки повлияет также и на процесс фреттинг износа.

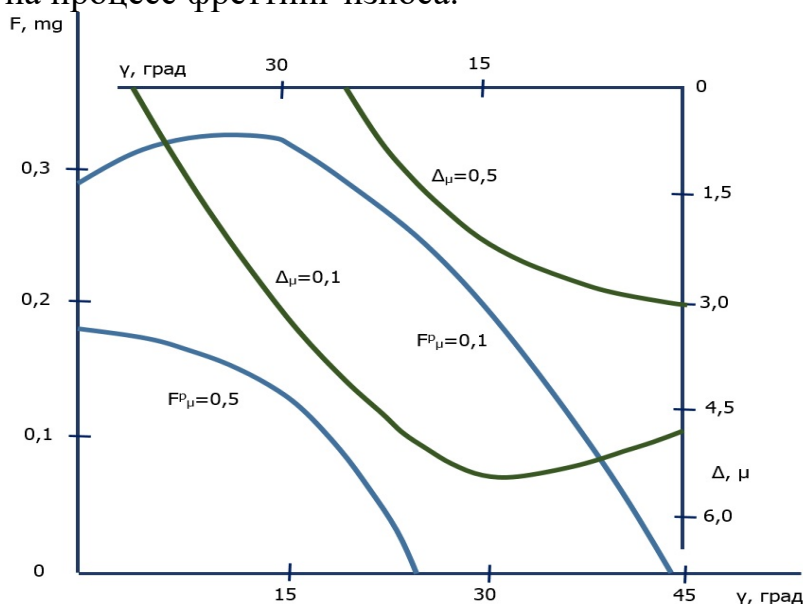


Рисунок 3 – Зависимость раздвигающих свод стопы усилий и удлинений от коэффициентов трения и угла подъема стопы

На рисунке 3 представлены зависимости раздвигающих свод стопы усилий F^p при $\mu=0,5$ и F^p при $\mu=0,1$ от угла подъема стопы γ , а также зависимости удлинения свода Δ при $\mu=0,5$ и Δ при $\mu=0,1$ (определяемые по обратным координатам графика) от угла подъема стопы.

Таким образом, в рамках решения проблемы создания здоровьесберегающей обуви в данном исследовании определены факторы модели фреттинг явления в паре пучковая часть стопы и стельки, что дает возможность модельного исследования износа подвижно контактирующих пар, показан способ расчета оптимального уровня амортизации тела человека со статическим деформированными стопами в фазе полной опоры стопы и приведен метод расчета уровня амортизации, создаваемого упругим раздвижением продольного свода с учетом высоты подъема стопы на каблук.

Список использованных источников

1. Александров С.П., Паршина О.В. Исследование напряженно-деформированного состояния подошвенных мышц //Кожевенно-обувная промышленность, 1989. №3. - с.25-32.
2. Мруз И.Н. Совершенствование конструкции обуви для детей с укорочением конечности. Автореферат дис. канд. техн. наук. – М., 2004 с.-22с.

3. AmitGefen. Stress analysis of the standing foot following surgical plantar fascia release // Journal of Biomechanics, 35 (2002) – 629-637p.

4. Перепёлкин А.И. Анатомия и функция стопы человека при изменяющейся нагрузке. Монография. – М.: PalmariumAcademicPublishing, 2013-256 с.

5. Александров С.П., Жуковская Т.В. Фреттинг в системе стопа-обувь в фазе переднего толчка и конструктивная превентивность // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, 2013. №3. - с.64-66.

УДК 687.01

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КОЛЛЕКЦИЙ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ КОНКУРСОВ ДИЗАЙНА

FEATURES OF PREPARATION OF INCLUSIVE CLOTHES COLLECTIONS FOR DESIGN COMPETITIONS

Ваниева О. В., Сухина Е. В.

Новосибирский технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

Новосибирск

Vanieva O. V., Sukhina E. V.

Novosibirsk Institute of technology (branch)

«Russian state University. A. N. Kosygina (Technologies. Design. Art) »

Novosibirsk

e-mail: image-effect@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты исследований предпочтений потребителей с ограничением физических возможностей для проектирования коллекций одежды с учетом основных характеристик комфортной одежды.

Ключевые слова: дизайн, инклюзивная одежда, потребители с ограниченными физическими возможностями

Abstract

The article presents the preferences of consumers with physical disabilities, which were obtained as a result of research. The data will be used to design comfortable clothing collections.

Keywords: design, inclusive clothing, consumers with disabilities.

Во всем мире и в России все более популярными становятся fashion-события со «специализированной» направленностью. К ним можно отнести конкурсы дизайна одежды среди участников с ограниченными физическими возможностями (ОФВ), модные показы с участием пожилых людей, конкурсы дизайна одежды для людей нестандартных размеров и так далее.

К наиболее значимым событиям можно отнести Берлинский конкурс для неслышащих дизайнеров и моделей *InternationalDeafFashionWeek*, международная неделя моды для неслышащих людей "Стиль. Мода. Качество " в Санкт

– Петербурге, международная неделя моды среди неслышащих людей в Париже, интеграционные показы на неделе моды в Москве и другие.

К fashion-событиям со «специализированной» направленностью можно отнести так же конкурсы дизайнеров одежды, в которых представлена одежда для людей с ОФВ (далее инклюзивная одежда). Следует отметить, что участники конкурсов при проектировании коллекций инклюзивной одежды сталкиваются с рядом сложностей. Так, Н.А Коробцева отмечает, что среди подходов, развиваемых в России в данном направлении преобладает *эргопроектирование* (в котором, прежде всего, учитывается и исследуется эргономическое удобство конструкции костюма), что может приводить к дополнительному психологическому травмированию потребителей из-за неконкурентного внешнего вида одежды. Однако и рассмотрение дизайна такой одежды только с позиций художественного и эстетического совершенства является недостаточным в равной степени, как и отдельное решение вопросов особого удобства конструкции изделия в эргономике [1].

Таким образом, дизайнеру не просто найти баланс между эргономическим соответствием и так называемой «модностью» при разработке инклюзивной одежды, особенно если коллекция одежды создается для конкурса.

В настоящее время существует ряд научных разработок в области проектирования инклюзивной одежды для различных контингентов потребителей таких авторов как Коробцева Н.А., Харлова О.Н., Волкова В.М. и Голубева Ю.Б. и других. Однако, в их работах не затрагивались вопросы дизайна инклюзивной одежды с учетом адаптации модных тенденций и вопросы разработки коллекций инклюзивной одежды специально для конкурсных показов, что указывает на необходимость. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования.

Нами были проведены исследования удовлетворенности/ неудовлетворенности ассортиментом одежды среди потребителей с ОФПи их предпочтений в выборе ассортимента методом фокус-группы. В исследовании приняли участие люди, перенесшие инсульт и передвигающиеся на инвалидных колясках.

В ходе исследований было проведено 4 фокус-группы. В состав каждой входили 4 человека.

Все респонденты отметили, что магазинов по продаже инклюзивной одежды в г. Новосибирске нет. 11% участников фокус-группы отметили, что им приходится «дорабатывать» одежду, приобретенную в магазине под свои нужды. Большинство респондентов – 89 % опрошенных отвечали, что их не устраивает предлагаемый ассортимент одежды.

Экспериментально подтверждена гипотеза о слабой удовлетворенности людей с ОФВ ассортиментом одежды, доказана актуальность исследований в области дизайна инклюзивной одежды.

Далее нами решалась задача изучения аспектов качества и комфортности одежды для людей с ОФП.

Вначале проведено исследование методом свободного семантического описания, позволяющего свободно описать исследуемый предмет (в нашем случае комфортную одежду) и выявить мнение потребителя без ограничений,

которые задаются списками, заданными экспертными опросами. Каждый из участников эксперимента получил задание написать небольшое сочинение, в котором следует изложить в свободной форме свое представление об идеальной одежде.

Высокий эмоциональный компонент при выполнении задания и заинтересованность испытуемых в конечном его результате свидетельствовали о потребности в реализации творческого потенциала респондентов. Самовыражение человека с ОФП при выполнении задания подразумевало также максимальное знания своих потребностей.

После написания сочинений были выбраны наиболее часто встречающиеся в них слова, в которых содержались характеристики, значимые для дизайна будущих изделий и составлен список таких характеристик. В список вошли характеристики, которые упоминались в сочинениях чаще всего.

Далее были проведены повторные фокус-группы, где полученные списки обсуждались, и было подтверждено, что включенные в них характеристики действительно самые важные.

По мнению участников фокус-группы, одежда должна быть с функциональной точки зрения:

- удобна в снимании;
- удобна в надевании;
- удобна в ношении;
- иметь возможность трансформироваться или приобретать новые функции, в зависимости от индивидуальных потребностей человека.

С точки зрения эстетики «идеальная одежда» по мнению потребителей должна быть:

- проста и элегантна;
- соответствовать модным трендам;
- иметь возможность скрывать увечье;
- визуально корректировать фигуру.

В дополнении к вышеперечисленным характеристикам были добавлены следующие, одежда должна:

- быть доступной по цене;
- привлекать внимание к обладателю;
- создавать условия для равенства со всеми условно здоровыми людьми;
- не вызывать жалость;
- помогать чувствовать себя самодостаточным, получать удовольствие от общения с другими людьми;
- развивать инклюзивные отношения, социализацию в обществе.

Отдельным пунктом была названа необходимость решать посредством одежды личностные и эмоциональные задачи, а именно:

- придавать уверенность и гарантировать безопасность;
- вызывать дальнейшее желание приобретать модную одежду;
- помогать нравиться людям (даже способствовать поиску партнера для создания семьи)

- формировать позитивный имидж;
- помогать строить карьеру.

Далее респондентам было предложено составить списки поставив на первое место самую важную характеристику и далее расположив оставшиеся характеристики по принципу ранжирования важности. На первое место следовало поставить качество, наиболее важное, а на последнее место соответственно наименее важное.

В результате получены пять основных характеристик комфортной одежды и распределение предпочтений потребителя:

- удобство в снятии/одевании – 25%;
- соответствие модным трендам и дальнейшее желание приобретать модную одежду – 15%;
- возможность скрывать недостатки фигуры/увечья и визуально корректировать фигуру – 25%;
- возможность создания условий для равенства со всеми условно здоровыми людьми (внешне не отличаться от одежды, представленной в торговой сети) – 10%;
- доступная цена – 12%.

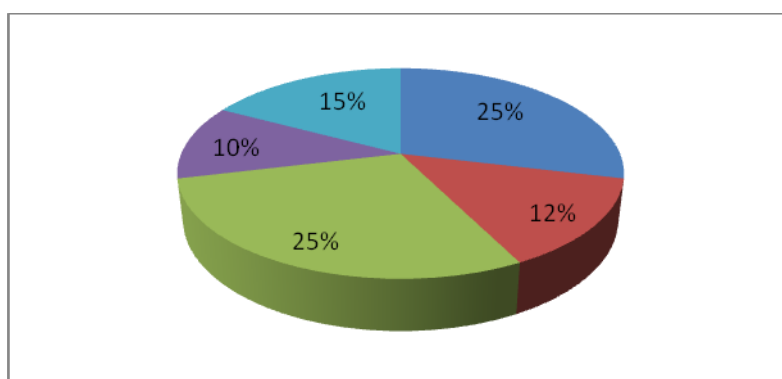


Рисунок 1 – Диаграмма распределения предпочтений потребителей представлений о комфортной одежде

Полученные характеристики были использованы для составления задания дизайнерам при подготовке коллекции сезонной одежды для людей с ОФВ.

Далее разработаны модели для коллекции инклюзивной одежды для людей, передвигающихся на коляске и перенесших инсульт. В коллекцию вошли брючный комплект, платье, комплект «юбка-платье» и спортивный костюм. Коллекция одежды выполнена в модной стилистике «спорт-шик».

Модели коллекции представлены на рисунке 2.

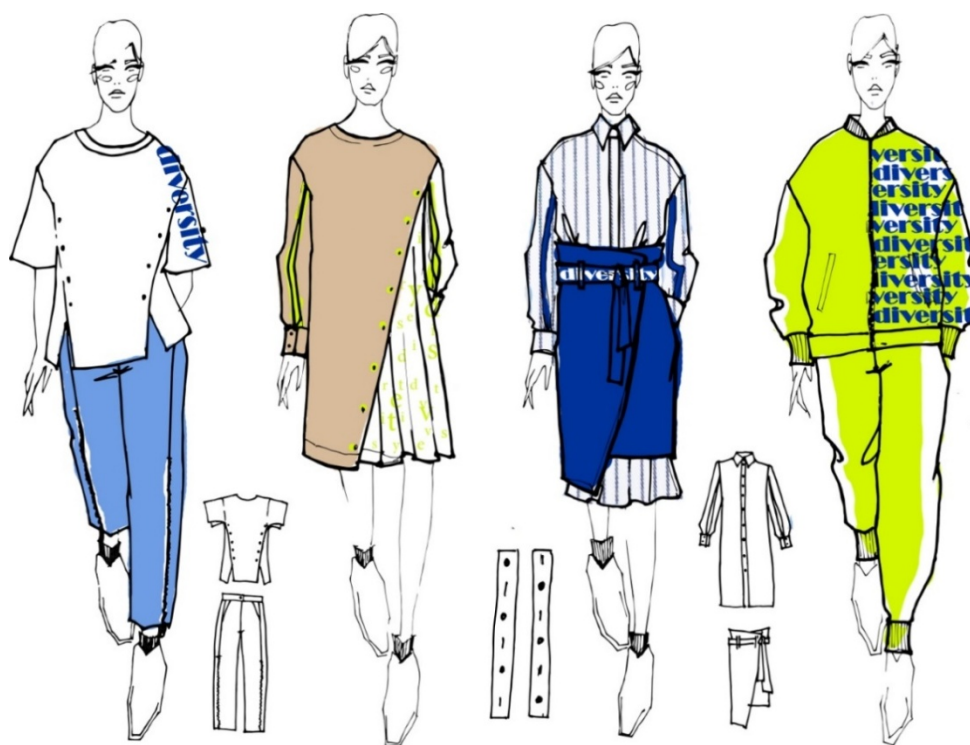


Рисунок 2 - Коллекция инклюзивной одежды «Так победим!» (авторы Тимохина Р., Бабич О.)

Для удобства в снятии/одевании боковые швы плечевого изделия в первом комплекте перенесены вперед. Застежка на кнопки позволяет людям с ограниченными возможностями движения рук надеть его без особых усилий. Подходит для людей с параличом как правой, так и левой стороны тела, так как застёжки расположены с обеих сторон. Шов рукава не стачан до конца, что с одной стороны оригинально, а с другой облегчает процесс одевания/снятия.

Брюки выполнены из джинсовой ткани, боковой шов перенесен на переднюю часть, каждая брючина имеет застежку на тесьму-молния от уровня колена до низа. Этот элемент необходим для людей с гипертонусом конечностей. Боковой шов платья перенесен вперед и значительно упрощает процесс «снятия-одевания».

Конструкция юбки позволяет застегивать ее, не наклоняя голову, что позволяет избежать головокружения у людей, перенесших инсульт.

Костюм спортивный свободной формы, легко надевающийся и комфортный, ничем не отличается от костюмов здоровых людей.

Для реализации требования к соответствию модным тенденциям использована цветовая гамма, рекомендованная на предстоящий сезон 2020 года, а также разработан принт. Использование принтов является устойчивым трендом на протяжении последних нескольких сезонов.



Рисунок 3 - Модная цветовая гамма

Эскизы были предъявлены участникам фокус-группы и получили позитивный отклик.

Остается не решенным вопрос о принципе адаптации модных трендов к потребностям потребителей с ОФП, что должно стать предметом последующих исследований, наряду с разработкой принципов коррекции фигуры и сокрытия увечий посредством костюма.

Список используемых источников

1. Коробцева, Н.А. Основы имидж дизайна костюма: монография/ Н.А. Коробцева. - М.; РИО МГУДТ, 2015. – 71 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКРАШЕННЫХ АЗОЛИГНИНОВ ФЕРМЕНТАТИВНО МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

THE PROSPECTS OF RECEIVING THE PAINTED AZOLIGNINES ENZYMATICLY THE MODIFIED MATERIALS.

Фролова Т. С., Логинова В. А., Чешкова А. В.

Frolova T. S., Loginova V. A., Cheshkova A. V.

Ивановский государственный химико-технологический университет

г. Иваново

Ivanovo State University of Chemical Technology

Ivanovo

e-mail: elvladimirtseva@mail.ru

Аннотация

Доказана возможность использования полифенолов лигнина льна в качестве азосоставляющей в реакции азосочетания. Предполагается, что ферментативный гидролиз нецеллюлозных полисахаридов льна обеспечивает стереодоступность реакционных групп лигнина в структуре лигно-углеводного комплекса льноволокна. Получены и интерпретированы спектры окрашенных экстрагированных полифенолов льна видимой области (400-700 нм). Выявлены зависимости функции $K/S - (K/S)_0$ для окрашенных льняных волокон различными способами модификации.

Ключевые слова: льняное волокно, катонин, реакция азосочетания, модификация, ферменты, ксиланазы, спектрофотометрия, лигнин, полифенолы.

Abstract

The possibility of using flax lignin polyphenols as an azo component in the azocoupling reaction has been proved. It is assumed that the enzymatic hydrolysis of non-cellulose flax polysaccharides provides stereo accessibility of lignin reaction groups in the structure of the ligno-carbohydrate complex of flax fiber. Spectra of the colored extracted flax polyphenols of the visible region (400-700 nm) were obtained and interpreted. The dependences of the function $K/S - (K/S)_0$ for colored linen fibers of various modification methods are revealed.

Key words: flax fiber, kotonin reaction azocoupling, modification, enzymes, xylanase, spectrophotometry, lignin, polyphenols

Присутствие лигнина в волокне интересно с точки зрения возможности его использования как полимера фенольной природы способного участвовать в реакции азосочетания. В настоящей работе оценена возможность использования реакции азосочетания для получения окрашенного катонина льна и актуальных катонинсодержащих тканей. В качестве компоненты вступающей в реакцию арилирования в льняном волокне могут выступать различные красящие (флаваноиды) и дубильные вещества (танин, эллагогендубильная кислота, кинодубильная кислота, катехудубильные кислоты, маклулин, дубодубильные кислоты), а также фрагменты лигнина, например, *p*-кумаровая, феруловая, о-кумаровая, коричная кислоты или ряд спиртов (кониферилловый, синаповый).

При сочетании лигнина с солью диазония в щелочной среде происходит замещение в положение 5 ароматического ядра гваяцилпропановой структурной единицы при условии, что фенольный гидроксил не этерифицирован:

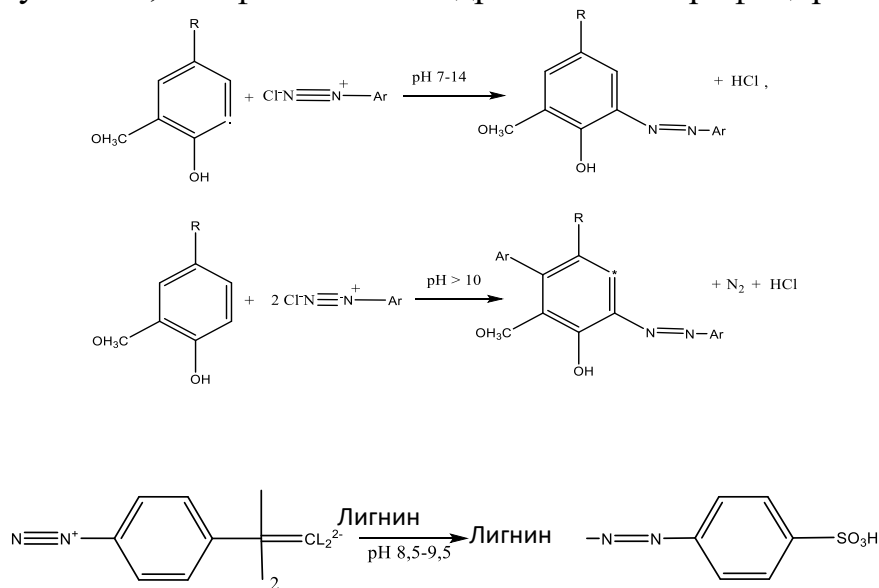


Рисунок 1

Пропановые боковые цепочки лигнина могут подвергаться арилированию в случае, если в лигнине имеются структурные единицы типа феруловой или пара – кумаровой кислот и кониферилового альдегида, а также бензольные кольца структурных единиц с α – карбонильными группами и хиноидные фрагменты. Процесс азосочетания может протекать не только по активированному ионизированному фенольным гидроксильным ароматическому кольцу, но и по кето – енольной группировки или по двойной связи боковой цепочки:

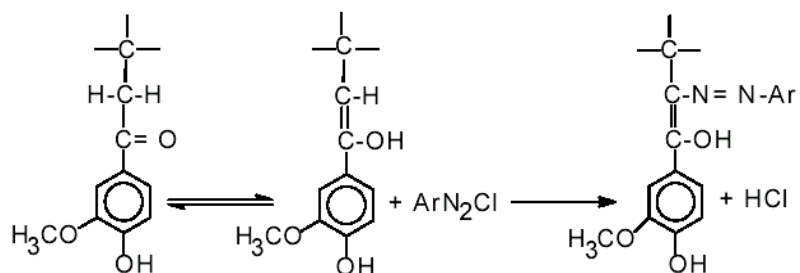


Рисунок 2

Однако, проблема эффективного использования ароматических соединений лигнина для целей окрашивания заключается в том, что фенольные гидроксильные

лы экранированы нецеллюлозными полисахаридами [1,2]. Наличие ковалентных связей с гемицеллюлозами препятствует протеканию реакции:

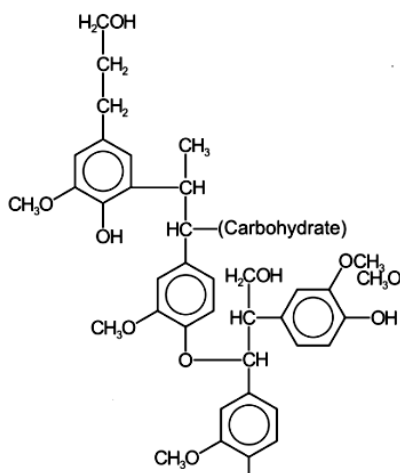


Рисунок 3

В этой связи особый интерес представляет оценка возможности использования ферментативной модификации нецеллюлозных полисахаридов льна ферментами гемицеллюлазной активности (ксилазазами и манназаами) в комплексе с пектиназаами. Они не являются ферментами, способными вызывать разрушение лигнина, что является ценным для решения поставленных задач модификации с повышением доступности полифенолов.

Для процесса ферментативной модификации льняного волокна, катонинной ткани (100%) и катонинсодержащих тканей (20-50%) применялись ферментные препараты Фибрезайм, Пулпзайм и Скаурзим. Ферменты представляют собой щелочную эндополигалактоураназу, эндо-1,4-β-D-ксилазазу, эндо-1,4-β-D –манназазу и обладают арабиназой, бета-глюканазой и целлюлазой активностью [3,4].

Установлено, что ферментативная модификация лигно-углеводного комплекса способствует дезэкранированию фенольных гидроксидов. В результате реакционная способность льняного волокна по отношению к диазолям повышается. Получены и интерпретированы спектры окрашенных экстрагированных полифенолов льна видимой области (400-700 нм). Показано, что на спектрах экстрактивные ароматические вещества фенольной природы для нативного волокна дают при реакции азосочетания два максимума при 420-440 нм и 500-520 нм. Предполагается, что ферментативный гидролиз нецеллюлозных полисахаридов льна обеспечивает стерео доступность реакционных групп лигнина в структуре лигно-углеводного комплекса льноволокна.

Особый интерес представляет реакция азосочетания лигнина и диазоля непосредственно на волокне. В процессе ферментной обработки и удаления ча-

сти адсорбированного ксилана и пектинов раскрывается микрокапиллярная структура целлюлозы, способствуя сорбции диазосоставляющей.

Показано, что следствием целенаправленной модификации льняной целлюлозы в процессе ферментативной обработки является повышение капиллярных свойств материалов, а также сорбционной восприимчивости и реакционной способности целлюлозы по отношению к диазолям. Выявлены зависимости цветовых характеристик для окрашенных льняных материалов при варьировании времени ферментативного воздействия. Выявлено существенное увеличение значений функции K/S окраски на котонине и котонинсодержащих тканях по сравнению с нативными волокнистыми материалами. Осуществлена оптимизация длительности ферментативной обработки перед крашением с целью получения прогнозируемых колористических эффектов, контролируемых по показателям светлоты, насыщенности, цветового тона, K/S .

Список используемых источников

1. Корулькин, Д.Ю. Абилов Ж.А. Музычкина Р.А. Толстиков Г.А. /Природные флавоноиды// Новосибирск 2007. с.232.
2. Samayam, I.P.. Ionic-liquid unduced changes in cellulose structure associated with enhanced biomass hydrolysis / I.P.Samayam, B.L. Hanson, P. Langan, C.A. Schall // Biomacromolecules. – 2011. –V.12,№ 8. –P.3091-3098.
3. Чешкова В. А. Логинова А. А. Буров А. В. Козлов. В. А. Экологичная технология котонизации для получения нетканых материалов и сорбентов. Инновационные материалы и технологии в дизайне: Тез. Докл. Всеросю н-т к. СПб.: СПбГИКиТ. 2015. - 93 с.
4. Cheshkova.A. Smirnova.E. Zavadskij.A. Enzymatic modification and flax deligniflcation. Proceedings of the V Chine-Russia-Korea Symposium of Chemical Engineering and New Materials Science. September 17-21. 2007. Ivanovo. p. 21-24

Работа выполнена при поддержке ГРАНТа РФФИ №180300221

РЕНТГЕНОФЛЮОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ КОЖЕВОЙ ТКАНИ ЧЕРНОБУРКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЩАДЯЩЕГО МЕТОДА ДУБЛЕНИЯ

X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS LEATHER FABRIC SILVER ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TANNING METHOD

Гарифуллина А. Р., Сысоев В. А., Насирова Р. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Garifullina A. R., Sysoev V. A., Nasirova R. A.

*Kazan National Research Technological University,
Kazan*

e-mail: regina_nasyrova@bk.ru

Аннотация

В работе представлены данные по результатам исследования образцов шкурок чернобурки алюминиевого и алюмохромового методов дубления с использованием неизоцианатных уретанов. Анализ рентгенофлуоресцентных спектров показал, что процесс дубления с использованием неизоцианатных уретанов приводит к существенному изменению элементного состава кожевой ткани опытных образцов. Содержание хрома и алюминия в опытных образцах в общей массе неорганических атомов увеличивается на 1,1 % и 3,37 % соответственно.

Ключевые слова: чернобурка, температура сваривания, рентгенофлуоресцентный анализ, неизоцианатные уретаны.

Abstract

The paper presents data on the results of the study of samples of silver fox skins of aluminum and aluminum-chromium tanning methods using non-isocyanate urethanes. Analysis of X-ray fluorescence spectra showed that the tanning process using non-isocyanate urethanes leads to a significant change in the elemental composition of the skin tissue of the test samples. The content of chromium and aluminum in the experimental samples in the total mass of inorganic atoms increases by 1.1% and 3.37%, respectively.

Keywords: silver fox, welding temperature, X-ray fluorescence analysis, non-isocyanate urethanes.

Важнейшей задачей современного кожевенного и мехового производства является поиск нетоксичных и в то же время доступных дубящих соединений, способных снизить количество потребляемого хромового дубителя, обеспечивая необходимые свойства готовому полуфабрикату.

С целью решения вышеуказанной проблемы предлагается использование неизоцианатных уретанов (продуктов модификации пропиленкарбоната) в процессе алюминиевого и алюмохромового метода дубления шкурок черно-бурой лисицы.

Для повышения эффективности алюминиевого и алюмохромового дубления и блокирование аминных групп белка до введения в ванну непосредственно

дубящего агента исследована возможность использования уретангликоля (УГ), полученного взаимодействием 2-оксикарбаминпропанола с формальдегидом в кислой среде при соотношении исходных компонентов 2:1 [1]. Ранее в работах доказано положительное влияние УГ в процессах дубления мехового сырья, благодаря способности к экранированию активных групп коллагена, происходит значительное увеличение диффузии дубящих компонентов и в свою очередь позволяет снизить концентрацию дубителя, а также способствует снижению его концентрации в сточных водах [2,3].

Все операции по выделке чернобурки производились по методикам, соответствующим для данного вида сырья: алюминиевое с использованием NOVALTAN Al и маскированным соединением альдегида NOVALTAN PF; алюмохромовое с NOVALTAN Al и маскированным соединением хрома MOUTOTAN. Оптимальной концентрацией УГ при дублении шкурок лисицы составляет 7 г/дм³. С целью рационализации химических реагентов в технологических процессах выделки опытных образцов, концентрацию хромового дубителя MOUTOTAN фирмы «LOWENSTEIN» снизили в 2 раза. Для контрольного образца концентрация MOUTOTAN не менялась и составляла 2 г/дм³.

Процесс дубления контролировали по температуре сваривания образцов кожаной ткани лисы, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты температуры сваривания кожаной ткани черно-бурой лисицы после дубления

Образцы	Температура сваривания, °С
Контрольный образец алюмохромового дубления К-Al-Cr	71
Опытный образец К-УГ-Al-Cr	73
Контрольный образец алюминиевого дубления К-Al	59
Опытный образец К-УГ-Al	60

Полученные экспериментальные данные подтверждают эффективность использования УГ в процессах дубления, как алюминиевого, так и алюмохромового, несмотря на снижение начальной концентрации хромового и альдегидного дубителя в два раза температура сваривания образцов одинаковы.

Учитывая сложность определения алюминиевых квасцов в образцах, проведен рентгенофлуоресцентный анализ на установке марки РЕНОМ ФВ, который позволяет определить наличие неорганических элементов. Результаты распределения амплитуд импульсов Cr и Al представлены на рисунках 1-4.

Рентгенофлуоресцентные спектры для контрольного и опытного образцов различны, что свидетельствует о том, что дубление с использованием УГ приводит к существенному изменению элементного состава кожаной ткани. Содержание хрома и алюминия в опытных образцах в общей массе неорганических атомов увеличилось на 1,1 % и 3,37 % соответственно (таблица 2).

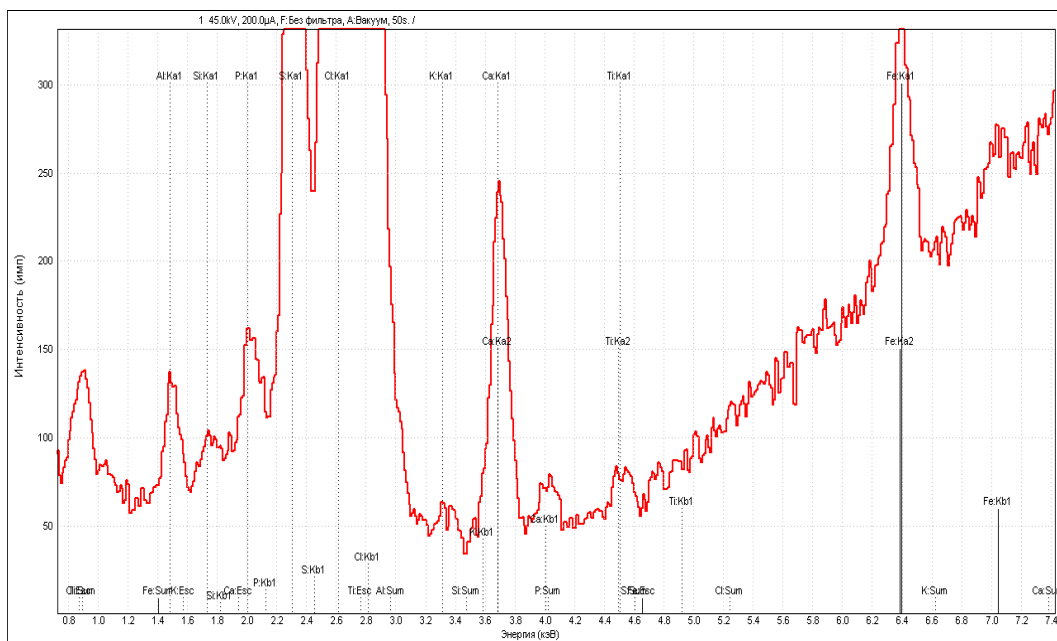


Рисунок 1 – Рентгенофлуоресцентный спектр контрольного образца ко-
жевой ткани алюминиевого метода дубления

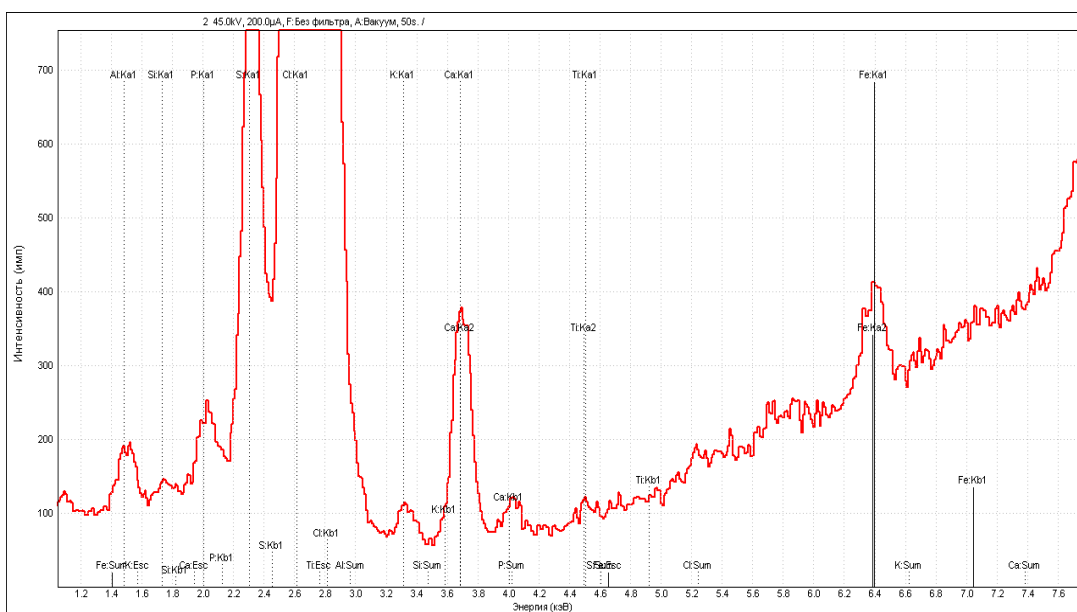


Рисунок 2 – Рентгенофлуоресцентный спектр опытного образца ко-
жевой ткани алюминиевого метода дубления с использованием УГ

Это говорит о том, что УГ способствует более глубокому проникновению дубителя в структуру коллагеновых волокон. В контрольных образцах температура сваривания составляет в среднем 59°C , однако содержание в нем элементов Al меньше, так как основной вклад в повышение температуры сваривания вносит альдегидный дубитель NOVALTAN PF. В опытных же образцах при сниженной концентрации указанного продукта температура сваривания увеличивается за счет повышения в ко-
жевой ткани содержания Al.

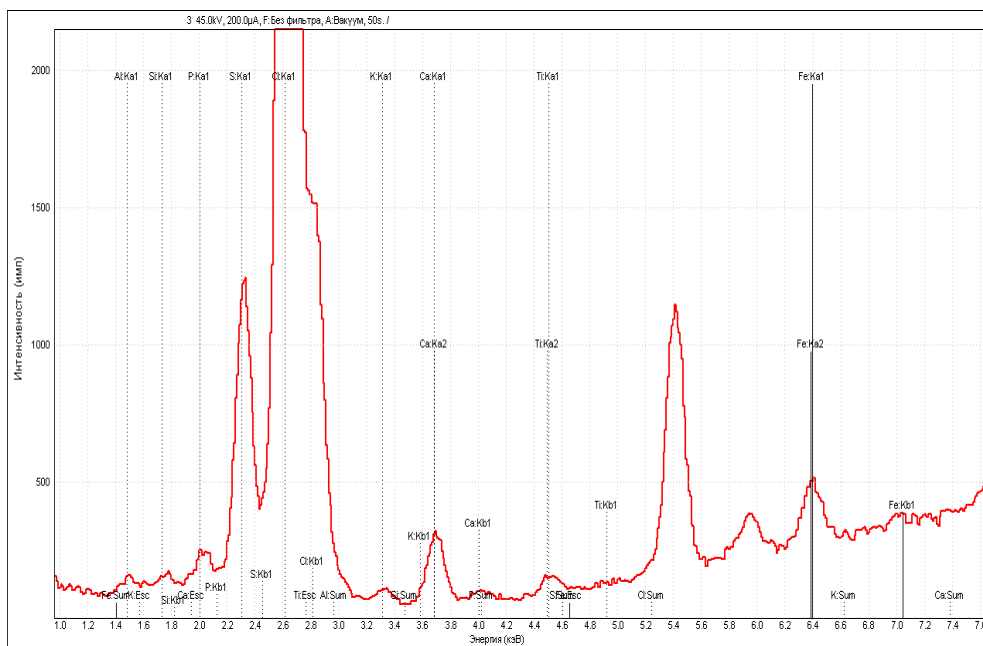


Рисунок 3 – Рентгенофлуоресцентный спектр опытного образца кожаной ткани алюмохромового метода дубления

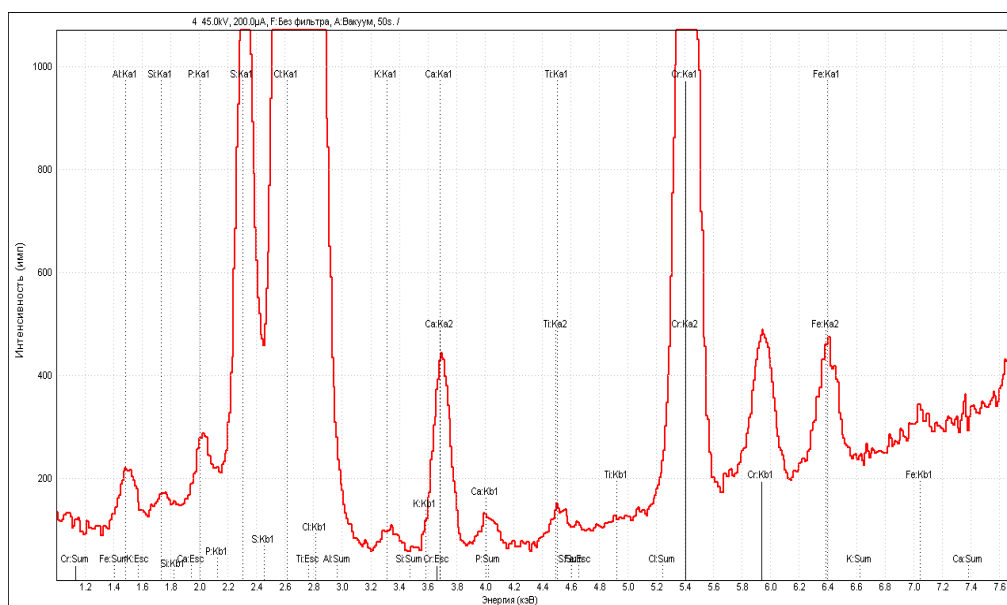


Рисунок 4 – Рентгенофлуоресцентный спектр опытного образца кожаной ткани алюмохромового метода дубления с использованием УГ

Таким образом, из представленных результатов следует что, использование УГ в процессе алюмохромового и алюминиевого методов дубления способствует повышению температуры сваривания кожаной ткани за счет ускорения процесса диффузии дубящих агентов в структуру и более равномерного его распределения по всей площади с образованием поперечных швов.

Таблица 2 – Элементный состав кожной ткани черно-бурой лисицы контрольных и опытных образцов алюминиевого и алюмохромового дубления, %

Образец	К-Al	Оп – УГ+Al	К-Al+Cr	Оп – УГ+Al
Cl	83,1	78,6	79,8	79,4
S	5,49	6,63	7,44	6,04
Al	5,11	8,48	3,7	5,6
Si	0,49	0,79	1,29	0,67
P	1,24	1,5	1,5	1,34
Ca	2,91	2,73	2,13	2,38
Ti	0,12	0,17	0,28	0,17
Fe	0,22	0,33	0,36	0,28
Zn	0,06	0,22	0,08	0,06
K	1,3	0,58	1,12	0,67
Cr	-	-	2,34	3,44

Список использованных источников:

1. Михеев В.В. Синтез уретангликолей / В.В.Михеев, В.А.Сысоев, Л.Т.Зайнуллина // Журнал прикладной химии. - 1999. - №10. - С.1697-1699.
2. Сысоев, В.А. Повышение эффективности хромового дубления при использовании продуктов модификации циклокарбонатов / В.А.Сысоев, И.Ш.Абдуллин, А.М.Семенов, А.И.Салимова // Кожевенно-обувная промышленность. -2009.- №3.-С.16-17.
3. Гарифуллина А.Р. Применение продуктов модификации пропиленкарбоната при выделке шкурок кролика/ А.Р. Гарифуллина, В.А.Сысоев // Вестник казанского технологического университета, Казань, Т. 17 №7, 2014, С. 88-90

**ОЦЕНКА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ,
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОБИВКИ СИДЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО
ТРАНСПОРТА**

**EVALUATION OF THE WEAR RESISTANCE OF MATERIALS INTENDED
FOR UPHOLSTERY OF PUBLIC TRANSPORT SEATS**

Минязова А. Н., Красина И. В.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Minyazova A. N., Krasina I. V

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail:alinaa-87@mail.ru

Аннотация

В данной работе проводят исследование эксплуатационных свойств текстильных материалов предназначенных для обивки сидений общественного транспорта.

Ключевые слова: обивочная ткань, свойства, флок, замша, износостойкость, разрывная нагрузка.

Abstract

In this paper, a study is made of the operational properties of textile materials intended for upholstering public transport seats.

Keywords: upholstery fabric, properties, flock, suede, wear resistance, breaking load.

Ежегодно производители общественного транспорта используют огромное количество тканей для отделки сидений. Главное требование к обивочным тканям — это низкая стоимость и высокое качество.

Современные мебельные ткани, специально разработанные для обивки сидений, имеют свою специфику ее использования. Эти ткани отличаются повышенной износостойкостью, огнеупорностью, стойкостью к действию различных загрязнителей. Для изготовления обивочных тканей могут быть использованы синтетические, натуральные, искусственные волокна и их комбинация, а также различные виды нитей [1].

Мебельные ткани по функциональному назначению различают:

- покровные (для покрытия пружинных блоков, в качестве настила-основания для мягких внутренних элементов, для изнаночной стороны чехлов);
- облицовочные (декоративно-мебельные).

По способу формирования лицевого слоя мебельные ткани различают на тканые и нетканые [2].

Российский рынок мебельных тканей характеризуется «слабым» присутствием продукции отечественного производителя. На рынке мебельных тканей преобладает продукция импортного производства. Основными поставщиками

мебельных тканей на российский рынок являются Китай и Турция, также Бельгия, Италия, Испания и другие европейские страны [3].

Немало важным требованием к обивке сидений для общественного транспорта является ее прочность. Обивочная ткань в процессе эксплуатации ежедневно подвергается невероятной нагрузке.

Обивка кресел в общественном транспорте должна выдерживать несколько лет непрерывной эксплуатации. В том числе ткань должна легко чиститься, а также уметь противостоять различным повреждениям. А в случае если ткань будет повреждена, ее расцветка должна визуальнo скрывать ее износ.

Для определения разрывной и раздирающей нагрузки мебельных тканей проводят испытания согласно ГОСТ 3813-72 [4].

Как правило, в России для обивки сидений общественного транспорта используют триплированный велюр, шерсть, винилискожи или текстовинит. Поэтому объектами исследования были выбраны принципиально другие обивочные материалы: искусственная замша «Shammyworldmar»полиэстер 100%; Велюр «Tiza»полиэстер 100%; Флок «Adileta»полиэстер 100%.

Прочность текстильного материала на разрыв при растяжении характеризуется степенью сопротивления разрыву образца определенного размера. Этот показатель является основным стандартным показателем при определении механических свойств текстильного материала. Прочность текстильного материала зависит от прочности нитей, переплетения и отделки. С увеличением плотности, прочность материала будет увеличиваться, так как в разрыве будет участвовать большее количество нитей. В зависимости от структуры переплетения разрывная нагрузка, приходящаяся на каждую нить, будет распределяться на различное число нитей, участвующих в разрыве.

Значения разрывных характеристик по основе и утку представлены на рисунке 1.

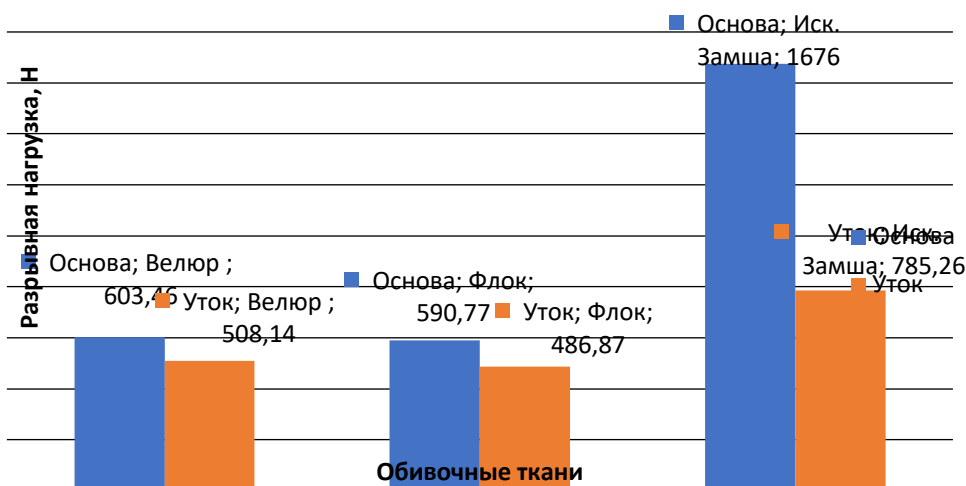


Рисунок 1-Значения разрывных характеристик мебельных тканей

Значения раздирающей нагрузки мебельных тканей представлены на рисунке 2.

Исходя, из полученных результатов можно сказать, что максимальное значение максимальной силы при разрыве по основе и утку наблюдается у образцов Иск. Замши (Sammyworldmap). Образцы ткани Флок (Adileta) и ткани Велюр имеют примерно одинаковые значения прочности при разрыве.

Наибольшее значение раздирающей нагрузки по основе и утку наблюдается у образцов Велюра (Tiza) и Флока (Adileta). Образцы искусственной замши (Sammyworldmap) имеют наименьшее значение раздирающей нагрузки.

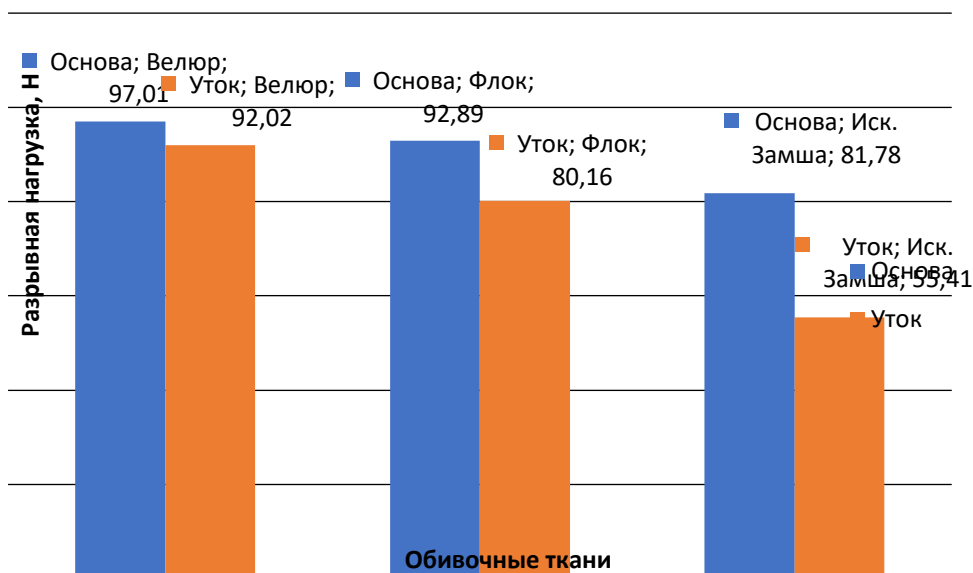


Рисунок 2– Значения максимальной раздирающей нагрузки мебельных тканей

Основное требование к обивочным материалам — механическая прочность, эластичность и износостойкость. В процессе эксплуатации материал обивки сидений и спинок в особенности, подвергается при посадке-высадке пассажиров и движении, как механической нагрузке, так и многочисленным изгибам. Немаловажно и другое требование — обивочные материалы должны легко очищаться от грязи и пыли, а обивка подушек и спинок сидений общественного транспорта (такси, автобусов) должна выдерживать обработку дезинфицирующими растворами. В связи с этим актуальным является дальнейшее исследование данных образцов обивочных тканей с целью установления комплекса необходимых свойств.

Список использованных источников

1. Малявко Е.Н. Оценка износостойкости и прогнозирование показателей качества мебельных тканей: дисс. канд. техн. наук / Москва, 2012.- 158 с.2
2. Мебельные ткани [Электронный ресурс] //URL: Точка доступа: http://www.avangard.biz/bitrix/templates/avangard/doc/ava_tkani.pdf, свободный

3. Голубева М.В., Хохлова Е.Е. Анализ рынка мебельных тканей. Студенты и молодые ученые КГТУ — производству: материалы 67-й межвузовской научно-технической конференции молодых ученых и студентов. 27–29 апреля 2015 г. В 2 т. Т. 2. Секции 4–8 / Костромской гос. технол. ун-та. — Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. — С 22.

4. ГОСТ 3813-72. Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении. Технические условия. [Электронный ресурс] Электрон. версия. публ.— URL: https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_3813-72

УДК 677.014

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

RESEARCH OF MECHANICAL PROPERTIES OF MATERIALS FOR PROTECTIVE CLOTHES

*Гильмутдинов Р. В., Кизелевич М. А., Сибгатуллин И. Д.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Gilmutdinov R. V., Kizelevich M. A., Sibgatullin I. D.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: nur.guthel@inbox.ru*

Аннотация

В статье показаны результаты исследования разрывной нагрузки и жесткость при изгибе материалов, предназначенных для защитной одежды. Показано, что не все материалы для защитной одежды соответствуют требованиям стандартов.

Ключевые слова: разрывная нагрузка, материал, защитная одежда, циклы, качество.

Abstract

Results of a research of explosive loading and rigidity at a bend of the materials intended for protective clothes are shown in article. It is shown that not all materials for protective clothes conform to requirements of standards.

Keywords: explosive loading, material, protective clothes, cycles, quality.

Бурное развитие рынка специальной одежды напрямую связано с общеэкономической ситуацией в стране. Согласно постановлению Минтруда РФ перед руководителями предприятий поставлена задача обеспечения работников качественной рабочей одеждой и средствами индивидуальной защиты, изготовленных с применением новейших материалов и технологий. В связи с этим, актуальным является исследование свойств материалов, используемых для изготовления защитной одежды [1].

Для защиты работающих от вредного воздействия окружающей среды на его организм и предохранения спецодежды от преждевременного износа разрабатываются материалы с различными пропитками, поливинилхлоридным и каучуковым покрытиями [2].

В качестве объектов исследования были выбраны материалы двух производителей: Сигнал, Имера (г. Санкт-Петербург, «Балтийский текстиль»), Т15, УНКЛ, 15-42/200, 15-42 (г. Ярославль, «Ярославль-Резинотехника»). Материалы являются композиционными:

- УНКЛ (текстильная основа – полушёлк) и Т-15 (текстильная основа – капрон) это односторонний материал на основе бутилкаучука;

- Имера (текстильная основа перкаль) , 1542/200 (текстильная основа – перкаль), Сигнал (текстильная основа – капрон), 15-42 (текстильная основа – перкаль) это двухсторонний материал на основе бутилкаучука и синтетического каучука этилен пропиленового тройного.

Способность материалов сохранять целостность, внешний вид и форму в течение всего периода эксплуатации определяют механические характеристики, поэтому имеет интерес соответствие данных показателей (разрывная нагрузка, жесткость при изгибе).

Методы определения механических свойств материалов являются стандартными и соответствуют ГОСТ 30303-95 «Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение разрывной нагрузки и удлинение при разрыве» и ГОСТ 10550-93 «Методы определения жесткости при изгибе». Определение механических свойств материалов осуществлялось в лаборатории кафедры «Мода и технологии» на приборах: разрывная машина XLW (PC), Китай; прибор ПТ-2, Россия/

Деятельность многих людей связана с необходимостью контакта с острыми предметами, разрывающими спецодежду. Для спецодежды, защищающей от механических и химических воздействий, износоустойчивость определяется, прежде всего, разрывной нагрузкой и разрывным удлинением. Вследствие этого были проведены исследования прочностных характеристик объектов исследования, результаты представлены в таблице 1 и на рисунке 1, 2.

Таблица 1 – Определение разрывной нагрузки при разрыве

Наименование материала	Разрывная нагрузка, Н	
	по основе	по утку
Имера	48	46
Т15	40	37
Сигнал	60	54
УНКЛ	25	21
15-42/200	66	60
15-42	54	53

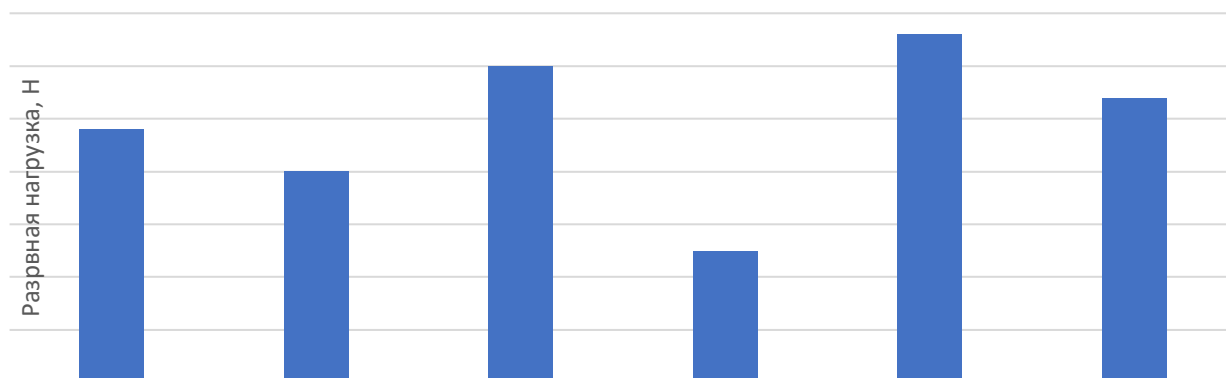


Рисунок 1 –График разрывной нагрузки при нагрузке по основе

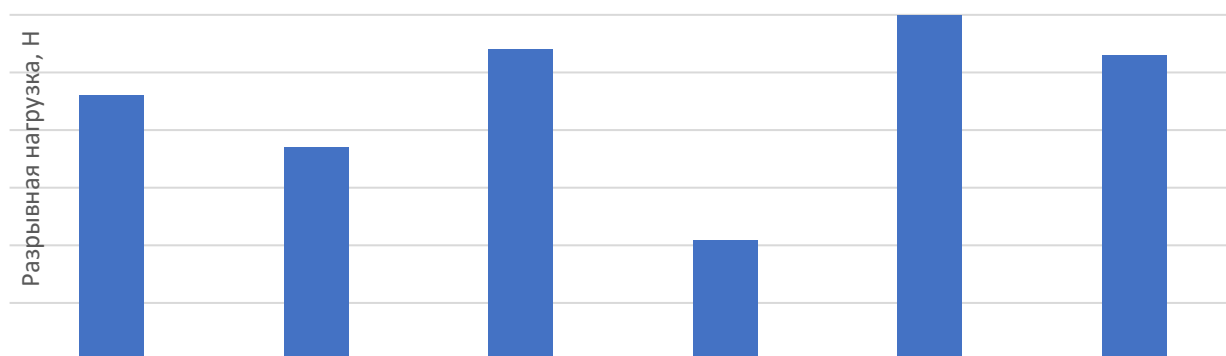


Рисунок 2– График разрывной нагрузки при нагрузке по утку

Анализ результатов исследования показал, что наименьший показатель разрывной нагрузки УНКЛ25-21 Н, наибольший показатель у 15-42/200 материала при этом, основа УНКЛ –капрон, а у 15-42/200 - перкаль. По ГОСТ разрывная нагрузка должна составлять более 50 Н, а следовательно материалы - Имера, Т15, УНКЛ не соответствуют ГОСТ. Тем не менее, самый распространённый материал при изготовлении отечественных СИЗК является Т15.

В качестве рекомендаций для увеличения прочностных характеристик Т15 предлагается увеличить поверхностную плотность основы.

Одной из важнейших характеристик материалов, применяемых для изготовления тканей, является жесткость при изгибе. Именно этот параметр оказывает существенное влияние на процесс производства тканых полотен и их дальнейшую эксплуатацию. В зависимости от характера изменения формы, т.е. от типа приложенной деформации. Были проведены исследования объектов на жёсткость при изгибе, результаты представлены в таблице 2 и на рисунке 3.

Таблица 2 – Жёсткость при изгибе

Наименование материала	Масса, гр	Средний прогиб концов, f, мм	Жесткость, E, кН*см ²
1	2	3	4
15-42	7,924	30,00	100,489

1	2	3	4
Имера	7,841	19,66	162,297
T15	7,444	19,66	153,888
15-42/200	9,512	22,33	171,968
Сигнал	4,936	17,33	118,814
УНКЛ	5,867	18,66	126,978

Жесткость,
E, кН*см²

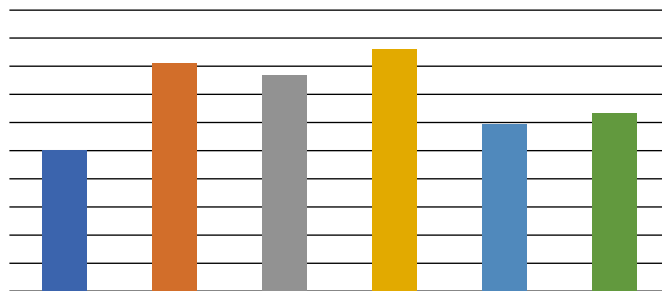


Рисунок 3 – Результаты исследования объектов на жёсткость при изгибе

Анализ результатов исследования показал, что наибольшей жёсткостью обладает материал 15-42/200, а наименьшей жёсткостью обладает материал T15-42. Показатели жёсткости материалов соответствуют ГОСТ.

Список использованных источников

1. Абдуллин И.Ш. Влияние концентрации красителя на цветовые характеристики хлопчатобумажного трикотажного полотна после крашения / И.Ш. Абдуллин, А.А. Азанова Г.Н. Нуруллина, А.А.Никитина// Вестник Казанского технологического университета. 2011, -Т.14, - №5. - С. 267-268.

2. Конопальцева Н.М. Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды / Конопальцева Н.М., Н.А. Крюкова, Л.В. Морозова. - М.: Форум: Инфра-м, 2013. -240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОГРАФИИ МЕСТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

STUDY OF THE SOILED PLACES AND EFFECTS OF THE HARMFUL FACTORS TOPOGRAPHY ON THE MATERIALS OF CHEMICAL WORKERS SPECIAL CLOTHES

*Зиятдинова Д. Р., Абуталипова Л. Н., Мухаметзянова А. Г., Васильева А. Ю.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Ziyatdinova D. R., Abutalipova L. N., Mukhametzyanova A. G., Vasilyeva A. Y.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: damira10ziyat@mail.ru*

Аннотация

Снижение уровня показателей качества материалов в специальной одежде работников химических предприятий связано с влиянием вредных производственных факторов. Выполнено исследование топографии повреждения материалов как следствия воздействия вредных химических веществ, истирающего, растягивающего и раздирающего воздействия. Предложено решение по проектированию специальной одежды, учитывающее возможные области повреждения материалов.

Ключевые слова: специальная одежда, материал, повреждение, химические вещества, стирание, растягивание, раздираание, конструкция, защитные накладки.

Abstract

The decrease in the level of quality indicators of materials in special clothing of chemical workers is associated with the influence of harmful production factors. The article describes study of the materials damage topography as a result of exposure to harmful chemicals, abrasion, tensile and tearing effects. There is a solution is proposed for the design of special clothing, based on the account possible areas of materials damage.

Keywords: special clothing, material, damage, chemicals, abrasion, stretching, tearing, construction, protective pads.

Одной из проблем эксплуатации специальной одежды работников химических предприятий является ухудшение защитных и эксплуатационных свойств до окончания нормативного срока носки, в результате влияния техногенных катастроф, климатических условий, влияния вредных производственных факторов. Источниками загрязнений и повреждений материалов в одежде специального назначения для работников указанных выше предприятий являются производственная пыль, щелочи, кислоты, растворители, выступающие части оборудования, острые элементы на поверхности инструментов, оборудо-

вания. В случае если работы связаны с обслуживанием транспортных средств или рабочих машин, к перечисленным факторам добавляется воздействие нефтепродуктов, эксплуатационных (в том числе жиросодержащих) и охлаждающих жидкостей, тепловое воздействие нагретых частей оборудования [1-3]. Эксплуатационные жидкости и масла способствуют увеличению количества и стойкому удержанию частиц пыли на волокнах [4-5]. Пыль, попадая на кожу человека, может вызывать раздражение и хронические заболевания (при постоянном контакте). Нефтепродукты и масла могут загрязнять материалы спецодежды, проникать в пододежное пространство [6]. В результате частого контакта кожи с нефтепродуктами могут развиваться заболевания кожи и подкожной клетчатки [7].

Химические активные вещества влияют отрицательно на физико-механические свойства материалов и вызывают их разрушение. В результате проникания через поврежденные участки материалов при местном воздействии на кожу, слизистую оболочку дыхательных путей и глаз могут вызвать химические ожоги. Степень ожога определяется химической активностью и токсичностью вещества, его концентрацией, температурой и продолжительностью действия. Эффект от воздействия химических веществ может быть острым (проявляться в течение следующих часов после воздействия) или долгосрочным (риск возникновения хронических осложнений здоровья) [1, 8-9].

При проектировании спецодежды следует осуществлять подбор материалов в пакет спецодежды и размещение конструктивных элементов в костюме с учетом топографии износа. Однослойный пакет материалов нецелесообразно использовать при изготовлении специальной одежды работников химических предприятий, так как материал может соприкасаться непосредственно с кожными покровами и усиливать степень воздействия вредных факторов на организм работника. Многослойность пакета материалов позволит обеспечить необходимый уровень защиты человека с внешней стороны, а также комфорт в пододежном пространстве.

С учетом природы вредных факторов и характера их воздействия было проведено исследование по выявлению поврежденных участков, мест загрязнений, а также участков локального воздействия химических веществ на поверхность спецодежды. Выделено три вида повреждения поверхности материалов спецодежды. В результате воздействия следующих факторов:

- истирающего воздействия (повреждение поверхности и волокон материала);
- растягивающего и раздирающего воздействия (разрыв нитей материала и соединительных швов);
- воздействия химических веществ, масел, нефтепродуктов и т.п.

Участки воздействия вредных производственных факторов и виды повреждений материалов спецодежды представлены в таблице.

Таблица - Участки и виды повреждения материалов в деталях специальной одежды в результате воздействия вредных производственных факторов

Вид повреждения	Область повреждения
Повреждения от истирающего воздействия	Горловина изделия
	Рукава в области локтевых сгибов
	Задние половинки брюк в области сидения
	Передние половинки брюк в области коленных сгибов
	Низ брюк
Повреждения в результате растягивающего усилия или раздражающего воздействия	Нижняя часть рукава
	Рукава в области локтевых сгибов
	Спинка в области проймы
	Задние половинки брюк в области сидения
Ухудшение внешнего вида и возможные повреждения в результате воздействия производственных загрязнений, химических веществ	Передние половинки брюк в области коленных сгибов
	Полочка и спинка в области плечевых швов
	Рукава в области локтевых сгибов
	Нижняя часть рукава
	Центральная часть полочки
	Спинка
	Передние половинки брюк
	Передние половинки брюк в области коленных сгибов
	Передние половинки брюк от коленных сгибов до низа
Задние половинки брюк в области от голени до низа	
Боковые швы куртки и брюк	

Предложено решение по проектированию специальной одежды, основанное на методе унификации моделей. Базовая часть костюма может не изменяться или изменяться незначительно (например, форма и месторасположение карманов). Конфигурация, места расположения и материалы защитных накладок могут определяться в зависимости от конкретной профессии или вида трудовой деятельности работников предприятий.

Список использованных источников

1. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности М.: Химия, 1989. - 496 с.
2. Охрана труда на предприятиях автотранспорта: учебное пособие / А.В. Докторов, О.Е. Мышкина. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 272 с.
3. Охрана труда при использовании химических веществ на рабочих местах. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/europe/geneva/moscow/documents/genericdocument/wcms_312003.pdf.

4. Николаенко Г.Р., Кулевцов Г.Н. Особенности условий эксплуатации одежды и обуви специального назначения и предъявляемые к ним требования // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №5. [Электронный ресурс] Режим доступа:<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-usloviy-ekspluatatsii-odezhdy-i-obuvi-spetsialnogo-naznacheniya-i-predyavlyaemye-k-nim-trebovaniya>.

5. Яковлева Е.В., Костромина С.В. Факторы, влияющие на эксплуатационные свойства одежды специального назначения [Электронный ресурс] Режим доступа:<https://www.sworld.com.ua/simpoz3/60.pdf>

6. М.А. Сафронова. Спецодежда и спецобувь для работников химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Изд. второе, переработ. и дополн. Москва, Химия – 1984 г. – 175 с.

7. Аладьев А.П., Коврига Е.В. Воздействие нефтепродуктов на здоровье человека, [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://amti.esrae.ru/pdf/2017/1\(3\)](http://amti.esrae.ru/pdf/2017/1(3)).

8. Пряников В.И. Техника безопасности в химической промышленности. - М.: Химия. - 1989. – 288 с.

9. Классификация химических веществ по характеру воздействия на организм человека, [Электронный ресурс]. – режим доступа:http://ohrana-bgd.ru/him/him2_21.html, свободный.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ ЧЕРНОБУРКИ,
ВЫДУБЛЕННЫЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИХ
СШИВАТЕЛЕЙ**

**ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PREFABRICATED FOX, TANNED
WITH THE USE OF HYDROXYL CROSSLINKERS**

Насирова Р. А., Гарифуллина А. Р., Сысоев В. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Nasirova R. A., Garifullina A. R., Sysoev V. A.
Kazan National Research Technological University,
Kazan*

e-mail: regina_nasyrova@bk.ru

Аннотация

Данная статья посвящена экологически безопасному дублению чернобурки, с применением уретангликоль на основе диэтиленгликоля (УГД) и уретанформальдегидный олигомер (УФО). Они обладают уникальной способностью проникать внутрь кожной ткани, за счет способности физически экранировать и химически блокировать основные функциональные группы коллагена ускорять процесс диффузии дубителей в кожную ткань.

Ключевые слова: кожная ткань, гидроксилсодержащие продукты, полуфабрикат, экологически безопасное.

Abstract

This article focuses on environmentally friendly tanning of black burrow, using diethylene glycol-based urethanglycol (UDD) and urethanformaldehyde oligomer (UFO). They have a unique ability to penetrate the skin tissue, due to the ability to physically shield and chemically block the main functional groups of collagen to accelerate the process of diffusion of batters into the skin tissue.

Keywords: leather tissue, hydroxyl-containing products, semi-finished product, environmentally friendly.

Свойства готового мехового полуфабриката зависят от качества сырья и от воздействия на него всей совокупности химических, физико-химических процессов. Эти процессы, происходящие в кожной ткани, сопровождаются изменением состава и внутренней структуры исходного сырья вследствие введения в межволоконное пространство химических веществ, взаимодействующих с белками и сообщающих кожной ткани необходимые свойства.

Усовершенствование технологических процессов производства и особенно химической технологии позволяют успешно решать задачи улучшения качества полуфабриката. Однако для сохранения требуемых свойств полуфабриката, расширения ассортимента материала, приходится прибегать к использованию агрессивных химических соединений и зачастую производитель скрывает истинное происхождение используемых реагентов. На отечественных меховых

предприятиях при выделке пушнины широкое применение нашли препараты зарубежных фирм, которые позволяют достичь высокие показатели качества. Однако анализ современного рынка применяемых в производстве химических реагентов показал, что основная их часть получена на основе маскированных соединений трехвалентного хрома, который способен восстанавливаться в сточных водах в токсичное соединение, либо соединений альдегидного ряда, негативно сказывающихся на здоровье рабочих.

Наиболее перспективным направлением для развития бесхромовых технологий является использование доступных, нетоксичных химических добавок, способных значительно ускорить диффузию дубящих комплексов в структуру дермы, тем самым обеспечить максимальное их потребление кожей, а также способность участвовать в структурировании коллагеновых волокон при дублении.

Предварительные исследования показали, что наиболее целесообразно это осуществить на основе соединений циклических карбонатов, а именно пропиленкарбоната и продуктов его аммонолиза – гидроксилсодержащие уретаны.

Наиболее простыми в получении являются уретангликоль (УГ), уретангликоль на основе диэтиленгликоля (УГД) и уретанформальдегидный олигомер (УФО). Они обладают уникальной способностью проникать внутрь кожной ткани, за счет способности физически экранировать и химически блокировать основные функциональные группы коллагена ускорять процесс диффузии дубителей в кожную ткань.

Все операции по выделке лисицы производились по методикам, соответствующим для данного вида сырья, однако в отличие от типовой технологии для опытных образцов полностью заменили маскированные соединения альдегида синтезированными гидроксилсодержащими сшивателями. Для увеличения проникающей способности алюминиевого дубителя гидроксилсодержащие продукты подавались за 30 минут до их подачи, при $JK = 25$, $NaCl = 40$ г/дм³. Несмотря на исключение из процесса дубления маскированного соединения альдегида, температура сваривания опытных образцов, как и контрольного составляла в диапазоне 60-63 °С.

В работе установлено, что выделка опытных образцов синтезированными гидроксилсодержащими сшивателями позволяет улучшить физико-механические характеристики полуфабриката шкурок чернобурой лисицы (таблица 1).

Таблица 1 - Физико-механические свойства образцов шкурок черно-бурой лисы, выделанных по алюминиевой схеме дубления

Показатели \ Образцы	Контрольный образец	Образцы, обработанные УГ	Образцы, обработанные УГД	Образцы, обработанные УФО
Нагрузка, Н: - соответствующая заданному напряжению 4,9 МПа	14,5	11,0	12,0	21,0
- при разрыве образца	36,0	39,0	37,0	63,0
Предел прочности при растяжении, МПа	13,09	18,57	12,76	14,65
Удлинение при разрыве, мм	3,5	2,0	19,0	7,5

Показателем, характеризующим в большей степени физико-механические свойства кожаной ткани, является предел прочности при растяжении.

Значения предела прочности при растяжении и прочность лицевого слоя опытных образцов не сильно отличаются от контрольных образцов, а некоторые показатели превосходят контрольные, что связано с появлением дополнительных поперечных межволоконных мостиков.

Таким образом, из вышеприведенных результатов следует что, использование гидроксилсодержащих продуктов на основе пропиленкарбоната в процессе экологически безопасного алюминиевого метода дубления способствует повышению физико-химических и физико-механических свойств готового полуфабриката.

Список использованных источников

1. Сысоев В.А. Повышение эффективности хромового дубления при использовании продуктов модификации циклокарбонатов / В.А. Сысоев, И.Ш. Абдуллин, А.Р. Гарифуллина, А.М. Семенов, А.И. Салимова // Кожевенно-обувная промышленность. -2009.-№3.-С.16-17.

2. Сысоев В.А. Выделка шкурок ондатры с применением неизоционатных уретанов / В.А.Сысоев, А.Р. Гарифуллина, Д.Н. Русакова // Вестник казанского технологического университета, Казань, Т. 17 №7, 2014, С. 88-90
УДК 677.076.44

АССОРТИМЕНТ ХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЖИРОВАНИЯ КОЖ

RANGE OF CHEMICAL MATERIALS FOR GREASING LEATHER

Баллыев С. Б., Шарифуллин Ф. С.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Ballyev S. B., Sharifullin F. S.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: Archimurr87@gmail.com

Аннотация

В данном обзоре представлены ассортименты жировальных материалов, применяемые в легкой промышленности. Показаны отличительные особенности, классы жировальных материалов и их свойства.

Ключевые слова: кожа, химические материалы, гидрофобизация, жировальный препарат.

Abstract

This review presents the assortment of materials used in light industry. Distinctive features are shown, classes of fat materials and their properties are shown.

Keywords: leather, chemical materials, waterproofing, giovanny drug.

Применение жировальных веществ в кожевенной промышленности осуществляют с целью придания материалу мягкости, эластичности, водостойкости, однако их действие не позволяет придать конечной готовой продукции гидрофобных свойств. Максимально высокие значения водостойкости кожи достигаются при сочетании жировальных и гидрофобных материалов.

Все жировальные вещества по происхождению делятся на три группы: природные жиры и масла, продукты модификации природных жиров и масел, синтетические. Получение кожи с желаемыми свойствами, в частности гидрофобными, обеспечивается правильным подбором гидрофобных и жировальных материалов.

Для выработки гидрофобного кожевенного полуфабриката рекомендуется применение кремнийорганических соединений в комплексе с другими химическими реагентами. В частности, с этой целью предлагается использовать фосфорорганические кремнийсодержащие вещества [1], фторсиланы и производные карбоновых кислот [2], добавки октафтортолуола [3], эфиры глицерина [4], сополимеры на основе эфира малеиновой кислоты [5], полиакрилаты и амиды высших жирных кислот [6]. Для гидрофобности полуфабриката хромового дубления рекомендуется применение аминоспиртов с жирными кислотами растительных масел фракции C₁₂₋₂₂, борной кислотой в минеральном масле [7], амидных производных жирных кислот [8]. Перечисленные материалы преимущественно являются импортного производства с неизвестным химическим составом.

вом, поэтому их эффективное применение при разработке новых технологий будет затруднено.

Среди современных производителей химических материалов для кожевенной промышленности ведущее место занимает концерн BASF (BASF SE) (Германия) [9]. Перечень гидрофобных материалов, которые предлагает концерн BASF, приведен в табл.1.

Таблица 1 – Ассортимент химических материалов концерна «BASF»

Наименование класса	Свойства
Дензодрин CD	Силиконосодержащий синтетическое средство для жирования со специальной системой эмульгатора. Анионное гидрофобизирующее средство для хромовой кожи, кожи дубленной растительными дубителями, с соответствующими солями металлов.
Дензодрин EN	Комбинация гидрофобных синтетических жировальных веществ с специальной эмульсирующей системой. Придает коже и меху высокую водостойкость. Можно применять для гидрофобной жировки белых и светлых кож.
Дензотан А	Водяной, анионный раствор полимеров. Позволяет получить эффективное водоотталкивающее покрытие, особенно для кож для верха обуви.
Lipoderm Cat NO	Катионный натуральный жир. Благодаря своему положительному заряду хорошо и равномерно жируют хромовую кожу, а кожи растительного и синтетического дубления преимущественно жируются на поверхности материала.
Lipoderm Licker E-XE	Соединение сульфитированного натурального масла и специальные эмульгаторы. Придает коже мягкость.
Lipoderm Licker E-XM	Эмульсия на основе растительных и синтетических масел. Подходит для жировки всех типов кожи из полуфабриката «Wet blue», «Wet white», а также шкур растительного дубления.
Lipoderm Licker E-XN	Сульфитированный натуральный эфир со специальным эмульгатором. Универсальное жировальное средство, придающее мягкость коже.
Lipoderm®Licker PSE, Lipoderm®Licker E-XF	Комбинация гидрофобных синтетических жировальных веществ со специальной эмульгирующей системой. Обеспечивают хорошую жировку и придают коже мягкость и растяжимость.
Lipoderm Licker WF	Сульфитированный натуральный жир на основе ланолина. Снижает водопоглощение и смачиваемость обработанных кож и улучшает эффект жировки.

ООО «Техис» (Россия) производит комплекс химических препаратов для кожевенной промышленности [10], жировальные препараты этой фирмы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Ассортимент химических материалов компании ООО «Техис»

Наименование класса	Свойства
1	2
EDOLAN BZU	Производные от синтетических сульфитных эфиров и высокомолекулярных алифатических гидрокарбонатов.
EDOLAN BSU	Производные от сульфанов и высокомолекулярных алифатических соединений, синтетическое жировое средство. Подходит для всех типов кожи, устойчиво к свету и высоким температур, способствует распределению природного жира.
ODINOIL BTU	Аммониевые соединения, сложные высокомолекулярные сульфоэфиры - синтетическое жировальное средство. Подходит для всех типов кожи, устойчивый к воздействию света и высоких температур, в качестве основного жира идеально подходит для белых кож, придает коже мягкость и блеск.
TELGRAS T	Аммониевые соединения, катионное синтетическое жировальное средство. Подходит для всех типов кожи; увеличивает яркость красителей, придает устойчивость окраски к свету, обеспечивает антистатический эффект; также придает коже мягкость и шелковистость.
AMIDOL EXTRA-7	Смесь очищенных нефтепродуктов и эмульгаторов. Подходит для всех типов кожи завершающего процесса жирования и придает легкий блеск и шелковистость материалу; может использоваться при барабанном жировании, наноситься кистью.
LENGRASOL NS	Высокомолекулярные алифатические карбоны и ланолины. Подходит для всех типов кожи низкого качества, верха обуви; придает упругость и прочности лицевого слоя, повышает устойчивость кожи к смятию и растяжению;

Значительное количество препаратов для обеспечения всех химических процессов в технологии кожевенного производства предлагает предприятие «СHEMIPOL» (Польша). Предприятие производит средства для жирования, додубливания, ферментные препараты, вспомогательные средства для отмочных и переддубильных процессов, отвечающие требованиям современной кожевенной практики и охраны окружающей среды [11]. Жировальные препараты этой фирмы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Ассортимент химических материалов предприятия «СHEMIPOL»

Наименование класса	Свойства
ХЕМИФОБ МЕ	Эфиры фосфорной кислоты, углеводороды и полимерные вещества. Обеспечивает получение кож приятных на ощупь. Мягкость кож пропорционально зависит от количества использованного препарата, а для получения оптимальных гидрофобных свойств кожи необходима фиксация жира с помощью солей хрома
ХЕМИФОБ MF	Полимерный продукт. Препарат используется для водостойкости кож.
ХЕМИПОН DO	Сульфированные синтетические эфиры жирных кислот. Образует эмульсию для жировки всех видов кож, предоставляя им плотность, небольшого удельного веса, равномерного окрашивания лицевой поверхности, значительной светостойкости и устойчивости к действию повышенных температур.
ХЕМИПОНА ES	Средство с водой образует эмульсию, применяемое в жировании обувной кожи, нубука и велюра с приданием плотности, светостойкости, устойчивости к действию повышенных температур.
ХЕМИПОН DFN	Смесь синтетических и натуральных жировых средств. Рекомендуется использовать для изготовления мягких обувных, мебельных и одежных кож, обеспечивает мягкость, теплоту и бархатистость, прочность при растяжении, огнестойкость.
ХЕМИПОН F	сульфитированное натуральное масло. Благодаря большой стабильности к электролитам и хрома может использоваться в процессах дубления, хромового додублевания и нейтрализации, а также для кож растительного дубления.
ТРУПОН HP WAX	Гидрофобизирующие жиры и воски. Рекомендуется для нанесения на поверхность кожевенного полуфабриката, после подогрева. Обеспечивает получение водостойкости кож с нежно-восковым лицом, имеющим хороший "pull up" эффект с большим контрастом.
ТРУПОН K1	Сульфитированные жирные спирты натурального масла. Рекомендуется использовать для классических шкур верха обуви, где требуется жесткость и упругость; кожи не становятся рыхлыми и характеризуются умеренной мягкостью.
ТРУПОН REM	Эфиры жирных кислот, высокостабильные эмульсии. Используется в процессе хромового дубления и додублевания бычьих шкур, овечьих шкур, а также меха. Может добавляться непосредственно в барабан, при этом не требуется предварительное эмульгирование препарата.

Вывод. В данном обзоре были рассмотрены жировальные препараты разных производителей и классов. Данные жировальные препараты эффективно использовать в технологиях производства кожи для обуви специального назначения, предназначенного для эксплуатации в экстремальных условиях.

Анализ рыночного ассортимента показал наличие большого количества препаратов для жирования и гидрофобизации кож как по происхождению, так и применению, реализация которых осуществляется по большей мере представителями иностранных фирм, что создает необходимость проведения дальнейших исследований их свойств и характеристик.

Список использованных источников

1. Влияние фосфорорганических добавок на гидрофобные свойства кожи / [С. В. Захаров, Л. В. Слободских, Н. В. Вахромеева и др.] // Кожевеннообув. пром-сть. - 1998. - № 2. - С. 28-29.

2. Оценка эффективности препаратов для поверхностной гидрофобизации спилка / [З. К. Низамова, М. В. Калинин, Н. В. Евсюкова и др.] // Кожевеннообув. пром-сть. - 2012. - № 2. - С. 18-19.

3. Ермоленко Н. В. О влиянии фторсодержащего соединения на гидрофобные свойства кожи / Н. В. Ермоленко // Кожевенно-обув. пром-сть. - 2003. - № 3. - С. 30-31.

4. Pat. C 08 G 77/38. Neue polycarboxyfunktionelle Organosiloxanylderivate und deren Verwendung zur Behandlung von Leder / Maurer T., Htrrwerth S., Konig F., Stadtmuller S. : заявл. 13.09.06 ; опубли. 27.03.08 // РЖХ. – 2009. – № 20. – Реф. 181.

5. Dahmen K. Use of siloxane copolymers for treating leather and pelts / K. Dahmen, R. Mertens // Leather Sci. Abstr. – 1995. - № 1. – С. 9-10

6. Meyndt Renate. The hydrophobing of chromefree leather / Meyndt Renate, Germann Heinz-Peter // World Leather. - 2007. - № 8. - P. 49-50, 52-54.

7. Пат. № 2404260 РФ, С 14 С 13/00. Способ выработки гидрофобных кож / [Студеникин С. И., Яковлев К. П., Богомолов В. Г. и др.] ; заявл. 06.11.09 ; опубли. 20.11.10

8. Рамазонов Б. Г. Исследование обработки кож и кожевенных изделий некоторыми полимерными связующими / Б. Г. Рамазонов // Международная науч.-практ. конференция “Теоретические знания в практические дела”, Омск, 25 марта 2008. - С. 260-261.

9. Спеціальні хімікати, в тому числі продукти для лакофарбової, текстильної, шкіряної та нафтопереробної промисловості // Сайт BASF в Україні. – Режим доступу: <http://www.basf.ua/>. – Назва з екрана.

10. Сайт «Техис». – Режим доступу: <http://www.tehis-ltd.ru/>

11. Жирование и гидрофобизация // Сайт «ХЕМИПОЛЬ». – Режим доступу: <http://www.chemipol.com.pl/>.

КРАШЕНИЕ ТКАНЕЙ ИЗ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН ПРЯМЫМ КРАСИТЕЛЕМ

DYEING LINEN FABRICS WITH DIRECT DYE

Мингалиев Р. Р., Парсанов А. С.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Mingaliev R. R., Parsanov A. S.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: ramay7min@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрен процесс крашения льняной ткани прямым красителем с использованием NaCl. В результате исследования было выявлено, что применение NaCl при крашении улучшает цветовые характеристики ткани.

Ключевые слова: льняная ткань, волокно, крашение, прямой краситель

Abstract

The article considers the process of dyeing linen fabric with direct dye using NaCl. The study found that the use of NaCl in dyeing improves the color characteristics of the fabric.

Keywords: linen fabric, fiber, dyeing, direct dye.

С самого зарождения и по настоящее время в мировой текстильной промышленности волокна льна занимают высокую позицию среди волокон натурального происхождения.

В виду того, что изобрели огромное множество синтетических и искусственных тканей, количество производства и использования льняных тканей не сокращается. Это обуславливается хорошо наработанными технологиями производства, и потребительскими качествами изделий.

Ткани из льняных волокон малорастяжимые и очень прочные. Полотно отмечается отличной стойкостью к истиранию, жесткостью и плохой драпируемостью, но легко сминаются [1]. Льняные ткани обладают хорошей износостойкостью и высокими гигиеническими свойствами. Поверхность этих тканей гладкая, поэтому они легко отстирываются, дают усадку при увлажнении, трудно окрашиваются [2].

Для более широкого использования и повышения спроса тканей и изделий из льна, необходимо увеличивать цветовую гамму материалов. Качественно окрашенные ткани из льняных волокон и большой выбор в цветовой палитре, позволит повысить интерес к этому материалу.

В процессе крашения частицы красителя переходят из красильного раствора на волокно самопроизвольно в виде молекул или ионов с их последующим прочным закреплением внутри волокнообразующего полимера [3].

Работа заключалась в изучении процесса крашения тканей из льняных волокон прямым красителем.

Прямые красители применяют, в основном, для гладкого крашения хлопчатобумажных тканей. Гидратцеллюлозные (особенно шелковые) и льняные материалы им практически не окрашивают, поскольку основным недостатком прямых красителей является низкая устойчивость окрасок к стиркам и светопогоде. Вместе с тем для прямых красителей характерны экономичность, простота применения, хорошая равномерность окраски, возможность комбинирования при крашении смесями красителей, хорошая вытравляемость [3].

Для изучения процесса крашения образцы тканей красились прямым красителем черного цвета, в качестве вспомогательного компонента в процессе крашения применялся NaCl (соль). Применяемые концентрации в красильном растворе прямого красителя и NaCl (соль) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрация прямого красителя и NaCl

Наименование крашения	Расход NaCl, г/дм ³	Расход красителя, г/дм ³
Крашение №1	-	1
Крашение №2	40	1
Крашение №3	-	2
Крашение №4	40	2

После процесса крашения образцы высушивались при комнатной температуре. Затем проводились исследования влияния процесса крашения на изменение толщины в сравнении с контрольным образцом. Полученные результаты приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Изменение толщины после процесса крашения

Из результатов исследования видно, что толщина окрашенных образцов, в сравнении с неокрашенным образцом, увеличилась. Это объясняется тем, что во время процесса крашения происходит диффузия красителя внутрь волокон ткани и связывание с ними. Это возможно и приводит к увеличению толщины. Также из рисунка видно, что образцы, окрашенные по технологии с применением NaCl имеют незначительное увеличение толщины по сравнению с образцами окрашенными без применения NaCl. Это может свидетельствовать о том, что применение NaCl в технологии крашения приводит к большему набуханию льняных волокон.

На следующем этапе работы исследовалась степень окрашенности образцов в сравнении с эталоном черного цвета. Полученные результаты приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Степень окрашенности образцов ткани

Из результатов исследования можно наблюдать, что образцы ткани, окрашенные при концентрации красителя 2 г/дм^3 имеют более близкий к эталону показатель степени окрашенности, по сравнению с образцами, окрашенными прямым красителем при концентрации 1 г/дм^3 . Также в ходе эксперимента наблюдается улучшение цветовых характеристик у образцов, окрашенных по технологии с применением NaCl. Это может быть связано с тем, что происходит большее набухание волокон, возможно увеличивается размер пор, что способствует лучшей диффузии красителя внутрь льняного волокна.

Таким образом, исходя из результатов исследования можно сделать вывод, что применение NaCl в технологии крашения, а также увеличение концентрации красителя улучшает цветовые характеристики тканей.

Список использованных источников

1. Экспертная оценка и анализ уровня качества тканей льняных бытового назначения [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/marketing/3c0a65625a2ac69b5d53a89421316c36_0.html, свободный.

2. Грибанова, И.В. Товароведение / И.В. Грибанова, Л.И. Первойкина. – 2-е изд., стер. – Минск: РИПО, 2016. – 360 с.

3. Красина, И.В. Химическая технология текстильных материалов / И.В. Красина, Э.Ф. Вознесенский; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 116 с.

УДК 675.043.42

ОТМОКА ШКУРОК НОРКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНИОННОГО ПАВ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

SOAKING OF MINK SKINS USING ANIONIC SURFACTANT FROM NATURAL RAW MATERIALS

Хайрутдинова Р. И., Лутфуллина Г. Г.

Казанский колледж технологии и дизайна

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Khayrutdinova R. I., Lutfullina G. G.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: gulnaz777@bk.ru

e-mail: hrasilya@mail.ru

Аннотация

ПАВ анионного типа, синтезированный на кафедре ПНТБМ КНИТУ, испытан на стадии отмоки шкурок норки. Получены положительные результаты по обводненности кожной ткани (75% и 71%) при использовании синтезированного и контрольного ПАВ соответственно. При этом теклости волосяного покрова по всей поверхности шкурки не обнаружено.

Ключевые слова: отмока, анионный ПАВ, шкурки норки, содержание влаги.

Abstract

Surfactants of the anionic type, synthesized at the Department PNTM KNRTU, tested at the stage of soaking of mink. Positive results were obtained on the water cut of the skin tissue (75% and 71%) using synthesized and control surfactants, respectively. At the same time, hair loss over the entire surface of the skin was not detected.

Key words: soaking, anionic surfactant, mink skins, moisture content.

На сегодняшний день поверхностно-активные вещества (ПАВ) используются во многих отраслях промышленности, в частности, кожевенно-меховой. ПАВ - вещества, которые имеют дифильное строение, они способны адсорбироваться на поверхности раздела двух фаз. Их применяют на стадиях подготовительных процессов, при выделке, в красильно-жировальных и отделочных процессах [1]. При выборе ПАВ для обработки меховых шкурок необходимо, чтобы они не изменяли и не повреждали цвет волоса, придавали блеск, рассыпчатость и мягкость волосяному покрову (ВП). Первым подготовительным процессом является отмока, цель которой заключается в приведении сырья в состояние, близкое к парному. В отмочный раствор добавляют: ПАВ, соль поваренную и другие вспомогательные реагенты [2].

Цель данной работы – исследование влияния синтезированного на кафедре ПНТВМ КНИТУ анионного ПАВ (аПАВ) на процесс отмоки шкурок норки.

Следует отметить, что исходные жирные кислоты, используемые для синтеза аПАВ (пальмитиновая и стеариновая кислоты) являются дешевыми и доступными. При этом расширяется ассортимент ПАВ, применяемых для пушно-меховой промышленности.

Контрольным ПАВ являлся – Wetter HAC (Lowenstein), в составе которого присутствуют бактерициды.

В таблице 1 представлена технология проведения процесса отмоки для шкурок норки.

Таблица 1 – Технология проведения процесса отмоки для шкурок норки

Наименование процесса	ЖК	τ,ч	T,°C	Состав входящих растворов, концентрация входящих веществ, г/дм ³
1 Отмока	12	3	30	NaCl – 20,0 Синтезированный аПАВ – 0,5-1,0
Сток				
Промывка	12	0,5	30	Чистая вода
Отжим				
Выворачивание на кожуемую ткань				
Мокрая мялка (по необходимости)		0,5		
2 Отмока	12	12	30	NaCl – 20,0 Синтезированный аПАВ – 0,5-1,0

Окончание процесса отмоки определяется органолептически и по содержанию влаги [3]. По формуле 1 определяли процентное содержание влаги перед процессом отмоки, в конце 1 отмоки и в конце 2 отмоки.

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100, \% \quad (1)$$

где m₁- масса навески до сушки, г; m₂- масса навески после сушки, г.

На рисунке 1 представлена зависимость массовой доли влаги в кожевой ткани (КТ) шкурок норки от продолжительности отмоки.

Как видно из графика, с увеличением продолжительности отмоки повышаются значения влагосодержания вне зависимости от используемого ПАВ. Конечное значение содержания влаги в КТ при использовании в отмочном растворе опытного аПАВ достигает 75%; контрольного – 71%. Теклости волоса не обнаружено. При снижении расхода ПАВ, как синтезированного, так и используемого в качестве контрольного, требуемые результаты качества обводнения КТ не достигаются по завершении отмоки.

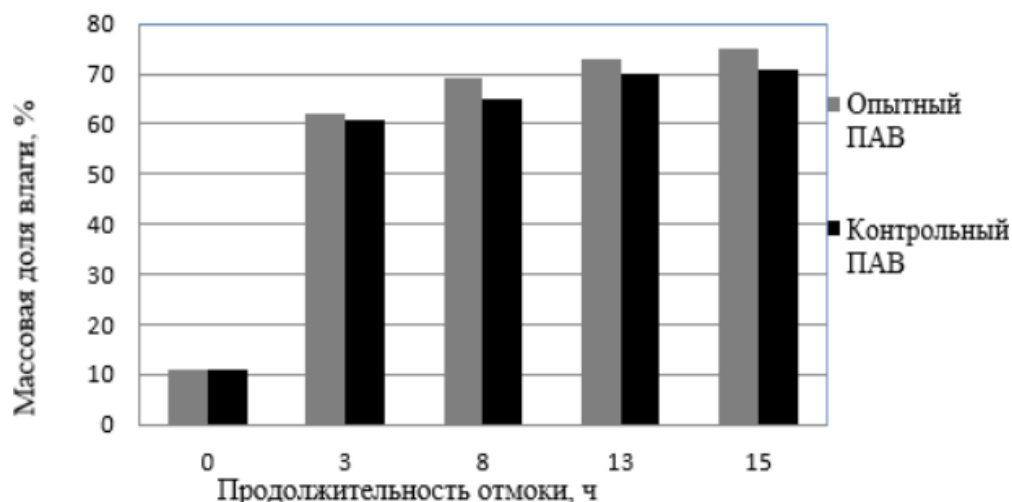


Рисунок 1 – Зависимость влагосодержания в КТ от продолжительности отмоки шкурок норки (при концентрации 1,0 г/дм³)

Таким образом, показана целесообразность применения синтезированных аПАВ в подготовительных процессах производства шкурок норки, а именно, на стадии отмоки. При этом достигается достаточная степень обводненности КТ, соответствующая требованиям действующих стандартов. Рекомендуемая концентрация ПАВ 1,0 г/дм³, продолжительность отмоки (1 и 2) – 15ч.

Список использованных источников

1. Лутфуллина Г.Г., Аминосодержащие ПАВ в энергоресурсосберегающих технологиях получения кожевенного и мехового полуфабриката / Г.Г. Лутфуллина, И.Ш. Абдуллин // Монография, Казань: КНИТУ, 2016. – 368 с.
2. Лутфуллина Г.Г., Сысоев В.А., Абдуллин И.Ш. Технология меха: специальные главы / Г.Г. Лутфуллина, В.А. Сысоев, И.Ш. Абдуллин // М.: ООО «Издательство Юрайт», 2017. – 177 с.
3. Лутфуллина Г.Г., Гусева К.С., Хайрутдинова Р.И., Подготовительные процессы производства шубной овчины с участием композиций ПАВ / Вестник технологического университета. 2016, т.19, в.17. – С. 148-150.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМОКЛЕЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

JUSTIFICATION FOR THE USING HOT-GLUE TECHNOLOGIES FOR THE MANUFACTURE OF LIGHT INDUSTRY PRODUCTS

Фаткуллина Р. Р.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Fatkullina R. R.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: rimma_fat@mail.ru

Аннотация

Описано использование безниточных технологий при изготовлении изделий легкой промышленности. Теоретически обосновано использование термоклеевой технологии. Подобрана математическая модель, согласно которой сила адгезии зависит от продолжительности контакта, температуры, свойств и молекулярной массы полимеров.

Ключевые слова: термоклеевая технология, теоретическое обоснование, адгезия, полимерные материалы, синтетические материалы

Abstract

The article describes the light industry products without thread. The use of adhesive technology is theoretically justified. According to the matched mathematical model the strength of adhesion depends on the duration of contact, temperature, properties and molecular weight of the polymers.

Key words: hot-glue technology, theoretical basis, adhesion, polymeric materials, synthetic materials

Стратегия развития легкой промышленности предусматривает переход экономики отрасли на новую технологическую базу, основанную на развитии малоотходных и безотходных технологических процессов, совершенствование организации производства и управления [1]. В задачи развития входит техническое и технологическое перевооружение отрасли, стимулирование инновационного развития отрасли, которое невозможно без обязательного внедрения в производство результатов научно-исследовательских разработок. В основу Стратегии заложен переход легкой промышленности на инновационную модель развития, ориентированную на повышение ее конкурентных преимуществ, увеличение выпуска качественной продукции нового поколения.

Конкурентное преимущество предприятия получают при изготовлении технологичных изделий высокого качества, выполненных на современном оборудовании с применением новых технологий. В технологическом процессе изготовления изделий легкой промышленности одну из ступеней иерархии техно-

логического процесса составляют технологически неделимые операции, объединяющие в себе типовые приемы, норма времени которых определяется экспериментально или из отраслевых нормативов. Машинные и аппаратные технологические процессы делятся на основные и вспомогательные. Остановимся на основных операциях непосредственной обработки объекта, дающих технологические результаты (изменение формы, размеров, свойств и т.д.) [2]. Сборочно-монтажные операции можно выполнить с использованием ниточного и безниточных методов: клеевого, ультразвукового, термоклеевого методов; метода горячей вулканизации, а также сочетания методов. Решение о выборе метода соединения материалов принимается на основании свойств исходных материалов (синтетических или содержащих большую долю полимерных материалов), вспомогательных средств (клея, специального пленочного материала) и имеющегося в распоряжении оборудования.

Известно, что для безниточного соединения рекомендуется использование термопрессов SportTex EU 7000 и SportTex EU 1000, обеспечивающих сварку, адгезию на молекулярном уровне, фирмы SportTex, представленных на рисунке.



Рисунок – Термопрессы SportTex EU 7000 и SportTex EU 1000 (источник: <http://www.sporttex.ru/>)

Практически все ведущие мировые производители в той или иной степени применяют термоклеевые технологии при изготовлении швейных изделий. Термоклеевые технологии позволяют присоединить деталь к основной поверхности изделия за одну операцию, не нарушая целостности материала, дополнительно герметизируя линию соединения [3,4].

Термоклеевые технологии лишены следующих недостатков ниточной технологии соединения в швейных изделиях:

- проколы ниточного соединения нарушают целостность и герметичность материалов, что неприемлемо для верхней влаго- и ветрозащитной одежды, палаток, снаряжения и т.п.;

- настрачивание элементов сложной формы требует наличия соответствующего оборудования и рабочей силы высокой квалификации;

- некоторые материалы не допускают ошибок в выполнении строчек, т.е. изделие становится забракованным;

- ниточные швы не эластичны в нескольких направлениях, что недопустимо для тонких спортивных трикотажных материалов и изделий;

- не всегда представляется возможным настроить какой-либо элемент на готовое изделие, к примеру, эмблему на специальную одежду или униформу, усилительные накладки, карманы на утепленную куртку. Например, это можно осуществить, соединив ниточным способом все слои изделия, что приведет к потере его водостойкости и теплоизоляционных свойств.

Термоклеевую технологию широко применяют не только для изготовления спортивной одежды; повседневной, рабочей экипировки, но даже для изделий высокой моды и сценической одежды. Отметим, что несколько ранее термоклеевая технология применялась только в верхней одежде, но с появлением специальных полимерных пленок она используется при изготовлении термобелья и спортивного белья.

Для соединения деталей кроя, фурнитуры между собой, термоклеевой сварки аксессуаров и фурнитуры (молний, стопоров, ярлыков, вешалок, прозрачных окон), накладных и втачных карманов, бондинга воротниковой зоны применяют клеевые пленки «singleside film».

С помощью безниточных технологий можно декорировать изделия, придавать им особую дизайнерскую особенность. Кроме того, можно присоединять светоотражающие ленты, усилительные или антискользящие накладки.

В качестве обоснования применения термоклеевой технологии используется теория диффузии, которая предполагает проникновение как молекул жидкого адгезива в субстрат, так и молекул субстрата в адгезив в результате его набухания [5,6]. Оба процесса приводят к исчезновению границы между фазами и образованию зоны, в которой один высокополимер постепенно переходит в другой. В этом случае адгезия рассматривается не как поверхностное, а как объемное явление.

Сила адгезии будет зависеть, в частности, от продолжительности контакта, температуры, свойств и молекулярной массы полимеров. Количественной моделью теории (Васенин Р.М.), в соответствии с которой количество ω материала, диффундирующее в направлении x через единицу площади поверхности, зависит от соотношения концентрации $\partial c / \partial x$ и температуры t , является математическое описание [6]:

$$\partial \omega = -D_f \partial t (\partial c / \partial x), \quad (1)$$

где D_f — коэффициент диффузии; c — концентрация материала.

Итак, термоклеевые технологии имеют особенности и преимущества (в сравнении ниточными технологиями) и находят все большее применение в производстве различного рода изделий: от повседневной и спортивной до специальной и эксклюзивной одежды, а также в обуви, одежде, аксессуарах. Предлагаем при использовании безниточных технологий применять совместно еще одну технологию – технологию лазерной резки [7]. Использование лазера обеспечивает точное совпадение размеров вырезаемых элементов с размерами лекала.

Таким образом, теоретически обосновано использование термоклеевой технологии, обеспечивающей качество сшивания материалов сваркой, которая происходит на молекулярном уровне, что приводит к образованию прочного и надежного адгезионного соединения слоев материалов. Термоклеевые технологии рекомендуется использовать совместно с применением технологии лазерной резки для улучшения качества швейных и обувных изделий.

Список использованных источников

1. Стратегия развития легкой промышленности России на период до 2020 года, разработанная в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 3 июля 2008 года № Пр-1369 и поручением Правительства Российской Федерации от 15 июля 2008 года № ВП-П9-4244 [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/96394/> (дата обращения: 03.09.2019)
2. Фаткуллина Р.Р., Фаткуллин И.Ф. Технологические процессы в сервисе: обеспечение качества: учебное пособие / Казань: Центр инновационных технологий, 2014. 92с.
3. Оборудование для герметизации швов [Электронный ресурс] URL: <http://www.sporttex.ru/> (дата обращения: 05.09.2019)
4. Сайитова У.С., Узаков Ш.Т. Особенности изготовления одежды из плёночных материалов [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2015. N 9. С.293-296 URL: <https://moluch.ru/archive/89/17242/> (дата обращения: 05.09.2019).
5. Химия и технология полимерных пленочных материалов и искусственной кожи / Под общ. ред. Г.П. Андриановой. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Легпромбытиздат, 1990. 304 с.
6. Кузьмичев В.Е, Герасимова Н.А. Теория и практика процессов склеивания деталей одежды. Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.: Академия, 2005. 256 с.
7. Захаров В.П., Шахматов Е.В. Лазерная техника: учеб. пособие / Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. 278 с.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**INTEGRATED APPROACH TO THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF
LIGHT INDUSTRY**

Гришанова И. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Grishanova I. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: 314199@mail.ru

Аннотация

Проанализировано состояние отраслей легкой и текстильной промышленности в области ресурсосбережения и сохранения окружающей среды. Рассмотрены ключевые принципы сохранения биосферы. Приведены результаты научных исследований вуза в области модификации и разработки технологических операций подготовки и производства продукции указанных отраслей.

Ключевые слова: текстильная и легкая промышленность, загрязнение окружающей среды, безотходные и экологически чистые технологии, низкотемпературная плазма

Abstract

The state of light and textile industries in the field of resource conservation and environmental conservation is analyzed: Key principles of biosphere conservation considered. The results of university research in the field of development and modification of technological operations for the preparation and production of products of these industries are presented.

Keywords: textile and light industry, environmental pollution, non-waste and environmentally friendly technologies, low-temperature plasma.

Экология окружающей среды во всем мире, а в России в частности, в третьем тысячелетии значительно ухудшилась в результате техногенного развития цивилизации и, как следствие, резкого изменения человеком окружающей среды. Текстильная и легкая промышленность (ТЛП), оставаясь перспективной отраслью экономики многих стран, вносят определенный негативный «вклад» в сложную экологическую ситуацию, начиная от подготовки и переработки сырья до утилизации конечного продукта. Основными источниками загрязнения являются сточные воды предприятий, выбросы в атмосферу пыли различной дисперсности, тепловые выбросы и процессы колорирования. Сточные воды, в большинстве случаев содержат хлорорганику, нитро- и сульфатные соединения, пигменты, формальдегид, а в ряде процессов и канцерогенные соединения, занесенные в «черную» книгу [1]. MariaJonsetur, студентка докторантуры университета биотехнологий (Швеция) разработала совместный биологический

и химический способ очистки промышленных сточных вод, который уничтожает полностью вредные примеси, оставляя только чистую воду.

Согласно нормативным показателям всего лишь 10% от общего количества сбросов составляет объем чистых стоков в результате перегруженности очистных сооружений. В процессах разрыхления, очищения от примесей, пропитки, сушки, ткачества волокнистых материалов образуются пыль, аэрозоли и гели [2]. Социологический опрос жителей промышленных городов Татарстана свидетельствует, что большая часть населения (52,7%) заинтересована в снижении влияния промышленных предприятий на экологическую ситуацию в регионе и в РФ в целом.

В последнее время возникло новое направление в производстве изделий ТЛП – получение «Экотекстиля», выращенного без химпрепаратов с использованием энергосберегающей технологии [3].

Получение экологически чистых продуктов отрасли базируется на следующих принципах:

- использование экологически чистого сырья;
- переработка и вторичное использование отходов производства;
- внедрение безотходной технологии;
- повышение эффективности водопотребления;
- сокращение использования в технологических процессах вредных химических веществ;
- внедрение новейших технологий и процессов производства.

Перспективными в этом направлении являются плантации - экокортты выращивания экологически чистого сырья. Например, бактерии целлюлозы, полученные впервые американскими учеными (в 2007г. бактерию обнаружила Susanne Lee в зеленом чае) внедрились в растение, а затем изготовили куртку из этого материала. В 2015 году компания «Patagonia» презентовала коллекцию джинс, которые были выполнены полностью из натурального хлопка (без добавления пестицидов, гербицидов и удобрений при получении сырья). При выращивании хлопка было использовано на 84% меньше воды (хлопок является третьим по счету потребителем ирригационных вод на планете) и на 30% меньше энергии.

Безотходная переработка или метод нулевых отходов предусматривает изготовление деталей конструкции без выпадов ткани. По разработанной индийским технологом «Технологии прямой панели ткацкого станка» (машина-инструмент подключена к компьютеру) создаются все составные детали конструкции одежды и только затем детали сшиваются. Разработанная технология позволяет экономить временные параметры, материал, а созданная по данной технологии изделие, является уникальным и не нуждается в окрашивании. Каждую весну в Новой Зеландии и каждую осень в Нью-Йорке проводят выставку «YIELD» - презентацию костюмов, выполненных по безотходной технологии.

Использование вторичных продуктов в производстве экологической моды компания Ralph Lauren в 1995г. начала с переработки текстиля марки «Деним».

Технология изготовления обуви из экомусора осуществлена компаниями «StellaMcCartney», «ChristianLouboutin» и «NikeNewBalance», которая разработала кроссовки, состоящие на 95% из переработанных пластиковых бутылок.

Важным направлением в текстильной индустрии является переход на использование природных красителей - самых индифферентных по отношению к окружающей среде и внедрение бережного метода пигментации (пигменты в этом случае полностью остаются в составе материала). Новый безопасный способ окрашивания материала предложила калифорнийская компания «AirDyeSolution» – технологию окрашивания без использования воды и загрязнения ее элементами тяжелых металлов (технология окрашивания осуществляется с помощью сжатого воздуха: ткань нагревают, а затем подвергают газовой атаке красителя). В работе [3] с целью регулирования колористических свойств даны рекомендации по использованию плазмы ВЧЕ разряда в технологическом процессе окрашивания.

Важными составляющими экологической моды являются натуральные цвета. В СНГ, например, получила распространения технология сортировки цветной овечьей шерсти, которая не нуждается в окраске (данный вид материала в большом количестве производится в Казахстане). Изготовлением изделий из неокрашенной шерсти различных оттенков также успешно занимаются на предприятиях Новой Зеландии, Австралии и Англии.

Экологически чистые ткани из органического хлопка, конопли, бамбука, водорослей, кукурузы, сои являются реальными материалами, взятыми на заметку известными мировыми кутюрье. Самые высокие *экостандарты* мира на текстильный материал сегодня – это стандарты GOTs (GlobalOrganicTextileStandard), USDANationalOrganicProgramme (NOP) и JapaneseAgricultural-Standard (JAS) и Oeko-TexStandard 100. Сертификат OEKO-TEX® Standard 100 гарантирует, что изделие не имеет вредных для здоровья химикатов, ингредиентов и добавок. В России процедурой установления соответствия товаров стандартам качества и выдачей сертификатов занимается сертификационный центр «ТоварТес». Основными показателями текстильной продукции при сертификации на Эко-текс в РФ являются воздухопроницаемость и гигроскопичность материала, устойчивость окраски к стирке, поту, трению, содержанию свободного формальдегида.

Разработкой перспективных направлений получения материалов с требуемыми функциональными свойствами без загрязнения биосферы занимается научный коллектив КНИТУ – обработкой в низкотемпературной плазме. Технологическая плазма благодаря экологичности, экономичности процессов, служит также перспективным способом повышения конкурентоспособности отечественной продукции (экономической эффективности ряда технологических процессов увеличивается на 15-20 % по сравнению с традиционным) [2 -11].

Список использованных источников

1. ГОСТ ИСО 9001-2011 Системы менеджмента качества. Требования.
2. Ecology and Industry of Russia. http://www.mnr.gov.ru/press/news/ekologicheskiy_put_rossii_dolzhen_stat_peredovym_zadachi_2019_goda_natsproekta_ekologiya_po_regionam
3. Global Organic Textile Standard, GOTs. Международный стандарт (USA, Germany, UK, Japan) 03.2017, www.global-standard.org
4. Азанова А.А. Развитие научных основ регулирования свойств целлюлозосодержащих трикотажных материалов с помощью неравновесной низкотемпературной плазмы. Автореф. дис. докт. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2017. 32 с.
5. Тимошина Ю.С., Разработка трикотажных и нетканых волокнистых материалов с антибактериальными свойствами. Автореф. дис.. канд. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2014.16с.
6. Хамматова В.В. Регулирование формовочной способности текстильных материалов с использованием плазменных технологий. Автореф. дис...докт. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2006. 32 с.
7. Мингалиев Р.Р. Разработка технологии получения белых кожевенно-меховых полуфабрикатов с применением отечественных химических материалов и обработкой в неравновесной низкотемпературной плазме. Автореф. дис... канд. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2012. 20 с.
8. Махоткина Л.Ю. Регулирование формовочной способности комплексных материалов обувной промышленности с применением неравновесной низкотемпературной плазме. Автореф. дис... докт. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2006. 32с.
9. Сергеева Е.А. Регулирование свойств синтетических волокон, нитей, тканей и композиционных материалов на их основе с помощью неравновесной низкотемпературной плазмы. Автореф. дис... докт. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2010. 34с.
10. Слепнева Е.В. Разработка шерстяных волокон с прогнозируемыми физико-механическими и технологическими свойствами за счет модификации исходного сырья. Автореф. дис... канд. техн. наук. Казань.: КНИТУ, 2007. 16с.
11. Грищанова И.А., Зенитова Л.А., Спиридонова Р.Р., Мигачева О.С. Свойства текстильных волокон, обработанных в частично ионизированном газе.//Вестник технол. ун-та. Казань. КНИТУ, 2015. С.200-203.
12. Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р. Г., Вишневская О.В, Осипов В.В. Оптимизация и моделирование параметров плазменной обработки мембранных материалов.// Вестник технол. ун-та. Казань. КНИТУ, 2016.С.82-83.

К ВОПРОСУ МАЛООТХОДНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА

TO THE QUESTION OF LOW-WASTE USE OF FUR SEMI-FINISHED PRODUCT

Хисамиева Л. Г., Нуртдинова А. А., Галлямова А. И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Khislamieva L. G, Nurtdinova A. A, Gallyamova A. I

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nalina.2000@mail.ru

Аннотация

Предложены варианты изготовления детских изделий на основе применения технологий малоотходного использования мехового полуфабриката. Показана эффективность разработанного ассортимента меховых и овчинно-шубных изделий для детей

Ключевые слова: малоотходные технологии, меховой полуфабрикат, лоскутная техника, детские меховые изделия.

Abstract

Variants of the manufacture of children's products based on the application of low-waste technologies for the use of fur semi-finished products are proposed. The effectiveness of the developed assortment of fur and sheepskin-fur products for children is shown.

Keywords: low-waste technology, semi-finished fur product, patchwork technology, children's fur products.

Проблемы создания малоотходной технологии путем рационального использования материальных ресурсов, в особенности натурального происхождения, являются весьма актуальными в современных условиях. Безотходной, или малоотходной, технологией при производстве меховых изделий называют технологию, применение которой позволяет максимально использовать площадь шкурки при раскрое и получать высококачественную продукцию[1].

В процессе изготовления пушно-меховых изделий образуется значительное количество отходов, их количество варьирует от 30 до 50 % от массы сырья. Чаще всего данные остатки не идут в дальнейшее производство, а утилизируются. Рациональное использование различных частей и лоскута шкурок позволяет увеличить выпуск дополнительной меховой продукции, способствует безотходному использованию ценного мехового полуфабриката и расширению ассортимента меховых изделий[2].

Ассортимент меховых и овчинно-шубных изделий для детей многообразен: головные уборы, воротники, рукавицы, пальто и полупальто, спортивные куртки, жилеты, конверты для новорожденных и др.

На основе применения технологий безотходного (малоотходного) использования мехового полуфабриката предложены варианты проектирования детского пальто для мальчиков дошкольной группы из мехового велюра и пинетки меховые детские низкие и высокие из цветного велюра с опушкой из натуральной овчины. (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Детское пальто для мальчиков дошкольной группы и пинетки меховые детские из мехового велюра

От правильного расположения шкурок в изделии и способа раскроя в большой степени зависит эстетическое восприятие и качество изделия. Однако размеры и форма отдельных шкурок не соответствуют размерам и форме лекал, а соединение двух и более шкурок обычной спайкой не обеспечивает единства цвета и плавности перехода топографических участков шкурки [2]. Поэтому целесообразно использовать технику лоскутной техники в изготовлении детских изделий из меха, в частности детского мехового конверта-комбинизона (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Техника лоскутного шитья в детских меховых изделиях

Рынок меховых изделий с каждым годом пополняется новыми оригинальными моделями. Жилеты из меха чернобурки очень популярны на сегодняшний день и не собираются сдавать своих позиций: пожалуй, это самый модный и популярный на сегодня меховой аксессуар. И как показал опрос респондентов, многие родители хотели бы одеть своих детей в модные и теплые, но в то же время не дорогие меховые жилеты.

Более удобным вариантом для детских изделий будут укороченные варианты лисьих жилетов. Помимо чисто эстетической, они выполняют еще и теплоизолирующую функцию.

Учитывая то факт, что мех чернобурки относится к дорогостоящим видам полуфабрикатов, для снижения себестоимости изделия использованы лоскуты натурального меха чернобурки. Разработан меховой жилет в росшив из мехового лоскута лисы чернобурки, в соответствии с требованиями ГОСТ 8765-93 «Одежда меховая и комбинированная», техническому описанию и утвержденному образцу-эталону.

Произведен расчет себестоимости изготовления изделия из цельнокроевых шкурок чернобурки и изделия, выполненного из мехового лоскута шкурок чернобурки. Себестоимость жилета из цельнокроевых шкур составляет 13509 рубля, а их лоскута чернобурки – 5897 рублей. По данным расчетов видно, что себестоимость изделия снижается более чем на 50%.

Список использованных источников

1. Зимина, Е. Л. Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности: монография /Е. Л. Зимина, В. Л. Ольшанский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2016. – 92 с.
2. Марсакова З.П. Технология меховых скроев одежды. — М.: Легпром-бытиздат, 1987.

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ**

**RATIONAL USE OF MATERIAL RESOURCES WHEN PRODUCING
PRODUCTS FROM NATURAL SKIN**

Хисамиева Л. Г., Нуртдинова А. А., Галлямова А. И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Khislamieva L. G., Nurtidinova A. A., Gallyamova A. I.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nalina.2000@mail.ru

Аннотация

Рассмотрена актуальная проблема рационального использования материальных ресурсов при изготовлении изделий из натуральной кожи. Предложен рациональный вариант изготовления женского изделия.

Ключевые слова: материальные ресурсы, натуральная кожа, женские изделия, себестоимость, экономическая эффективность.

Abstract

The actual problem of the rational use of material resources in the manufacture of genuine leather products is considered. A rational version of the manufacture of a female product is proposed.

Keywords: material resources, genuine leather, women's products, cost, economic efficiency

Россия имеет богатый исторический опыт переработки шкур животных в кожаные товары и традиционно является крупным производителем натуральных кож и изделий из них [1].

Однако по мере насыщения рынка потребитель становится более разборчивым и претензионным, в то же время покупательская способность населения постоянно продолжает снижаться. В связи с этим, на существующем этапе производства изделий легкой промышленности одной из важнейших проблем выпуска готовой одежды является снижение материалоемкости продукции, всестороннее изучение факторов, от которых зависит улучшение использования сырья и материалов, своевременное и полное использование резервов для каждого изделия. Более того, рациональное использование материальных ресурсов, снижая себестоимость продукции, является фактором роста рентабельности и прибыли на любом предприятии [2].

Исходя из анализа литературных данных, выявлены основные мероприятия по экономии материальных и трудовых ресурсов при изготовлении кожаных изделий, соответствующие трем группам факторов: технологическим, конструкционным и организационно-экономическим. Несмотря на всю важность всех факторов составляющих ресурсосбережения, активизация технологиче-

ских и конструктивных факторов ресурсосбережения, на наш взгляд, в рыночной экономике имеет наибольшее значение.

На основе проведенного анализа: требований к проектированию и конструктивному решению одежды из натуральной кожи; особенностей подбора пакета материалов для изделий из натуральной кожи; современным проблемам ресурсосбережения при производстве изделий легкой промышленности разработан рациональный вариант модели женской куртки из натуральной кожи и предложен экономичный вариант подбора пакета материалов для спроектированного изделия (рисунок 1).



Рисунок 1

Разработана технологическая последовательность изготовления женской куртки с использованием экономичного рационального варианта ее изготовления, которая достигается снижением удельного расхода дорогостоящих материальных ресурсов на единицу продукции по сравнению с базисным, но без снижения качества и технического уровня продукции. В нашем изделии мы заменяем натуральную кожу на ткань. Такие детали как воротник и нижняя часть куртки изготавливаются из шерстяного материала.

Для того, чтобы рассчитать экономическую эффективность разработанного рационального варианта изготовления модели женской куртки, произведен расчет себестоимости изготовления женской куртки из натуральной кожи и женской куртки из натуральной кожи, комбинированной с шерстяной тканью (воротник и низ изделия).

Себестоимость материалов на единицу продукции женской куртки из натуральной кожи составляет 23415,3 рубля, а себестоимость материалов такой же куртки из натуральной кожи с использованием шерстяной ткани – 16885,8 рублей. По данным расчетов видно, что себестоимость изделия снижается до 30%, при этом без снижения качества и технического уровня продукции.

Более того, изготовленное изделие отвечает актуальному в настоящее время в мире моды направлению комбинаторика. Самые популярные и актуальные модели верхних изделий сегодня шьются в сочетании двух или нескольких материалов.

Список использованных источников

1. Татарчук И.Р., Кузьмин С.А., Костылева В.В. и др. «Система ресурсосбережения на обувном предприятии» монография, М.: МГУДТ, 2009, 114 с
2. Кулаженко, Е.Л. Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности: курс лекций / Е. Л. Кулаженко, Н. В. Ульянова; УО «ВГТУ». – Витебск: УО «ВГТУ», 2011. – 87 с.

УДК 677.014

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ СТЕЖКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

INFLUENCE OF LENGTH OF THE STITCH ON PROCHNOSTINY CHARACTERISTICS OF SPECIAL CLOTHES

Сибгатуллин И. Д., Кизелевич М. А., Гильмутдинов Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Sibgatullin I. D., Kizelevich M. A., Gilmutdinov R. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nur.guthel@inbox.ru

Аннотация

В статье показаны результаты исследования влияния длины стежка на прочностные характеристики изолирующих костюмов. Показано, что для изготовления костюма изолирующего химического оптимально использовать длину стежка 3 мм.

Ключевые слова: герметизация, шов, длина стежка, изолирующий костюм химический, разрывная нагрузка

Abstract

Results of research of influence of length of a stitch on strength characteristics of the isolating suits are shown in article. It is shown that for production of the suit isolating chemical it is optimum to use length of a stitch of 3 mm.

Keywords: sealing, the seam, stitch length isolating a suit chemical, explosive loading

Повышенное внимание к средствам индивидуальной защиты, а в частности – костюмам изолирующим, ставит актуальную задачу поиска оптимальных методов обработки и герметизации. Защитный изолирующий костюм является

основным средством при работе в агрессивных средах и должен обладать свойствами стойкости к агрессивным средам и быть герметичным. Потенциальными потребителями изолирующих костюмов являются газо- и водоспасательные службы, а также аварийно-спасательные формирования Российской Федерации.

Инновационность – важнейшая составляющая любого нового проекта в различных сферах: экономика, наука, промышленность, производство. Инновационность может заключаться во внедрении новых материалов, технологий изготовления, позволяющих исключить технологический этап предварительной подготовки [1], новых методик исследований и выборе оптимальных методов и решений. В случае изготовления изолирующих костюмов инновационностью является внедрение ресурсосберегающих технологий, что позволит сэкономить материальные и трудовые ресурсы, т.е. увеличить экономическую эффективность предприятия. Экономическая эффективность предприятия – важнейший показатель в рыночной экономике, который характеризует способность предприятия выживать и развиваться в условиях сильнейшей конкуренции.

Костюм изготавливают из двустороннего облегченного изолирующего материала. Для соединений деталей костюма используют надстрочной и накладной шов с последующим проклеиванием лентой с изнаночной стороны или лицевой стороны.

Важным фактором для защитной химической спецодежды является герметизация (стойкость к агрессивным средам) и прочностные характеристики.

В качестве объектов исследования были рассмотрены материалы, используемые для изготовления костюмов изолирующих химических, предназначенных для защиты от агрессивных сред. Материалы разработаны на ЗАО «Ярославль-Резинотехника», г. Ярославль.

Таблица 1 – Объекты исследования

Основа	Наименование	Разрывная нагрузка, Н ГОСТ 17316-71	Сопротивление раздиру, Н ГОСТ 17074-71
Капрон	T15K	128,10	13,71
Полушелк	УНКЛ	209,45	12,11
Перкаль	1045	1200	66,86

При изготовлении костюмов используют накладной и настрочной швы различной длины стежка. Были изготовлены образцы с длиной стежка 3 и 5 мм. Швы были проклеены лентой прорезиненной на специальной термо-сварочной машине для герметизации швов с ЧПУ Модель: RF-A10, Китай на предприятии ИГП «Спецоборона», г. Санкт-Петербург. Разрывную нагрузку швов определяли по ГОСТ 28073-89 на одноколонной полуавтоматической машине для растяжения и определения прочности Tensolab3 в лаборатории КНИТУ кафедры Мода и технологии.

Стойкость швов к соляной кислоте определяли по ГОСТ 12.4.064-84 Костюмы изолирующие.

Результаты исследований разрывной нагрузки накладных и настрочных швов с проклеиванием прорезиненной лентой и без неё представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Разрывная нагрузка швов, проклеенных лентой

Наименование материала	С проклеиванием лентой			
	Накладной шов		Настрочной шов	
	3 мм.	5 мм.	3 мм.	5 мм.
Т-15	206,6	197,2	210,6	194,3
УНКЛ	249,8	112,8	229,7	192,6
1045	236,3	143,6	236,37	182,98

Таблица 3 - Разрывная нагрузка швов, без ленты

Наименование материала	Без проклеивания лентой			
	Накладной шов		Настрочной шов	
	3 мм.	5 мм.	3 мм.	5 мм.
Т-15	129,4	100,1	166,6	95,6
УНКЛ	56,8	43,2	130,7	75,4
1045	68,3	56,1	128,5	88,67

Анализ результатов показал, что повышению прочностных характеристик изолирующих костюмов позволяет использование специальной прорезиненной ленты, настрочных швов в отличие от накладных (увеличение разрывной нагрузки на 17%), а так же использование длины стежка – 3 мм.

Так как изолирующий костюм согласно техническому регламенту от 9 декабря 2011 г. N 878 должен быть стойким к агрессивной среде, то вызвали интерес результаты разрывной нагрузки швов с длиной стежка 3 мм к соляной кислоте. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Разрывная нагрузка швов до и после агрессивной среды

Артикул материала	Показатель разрывной нагрузки, Н		Показатель стойкости к агрессивной среде %
	До агрессивной среды	После агрессивной среды	
Т-15	210,6	194	92
УНКЛ	229,7	126	58
1045	236,37	133	58

По ГОСТ шов является стойким к кислоте, при условии потери до 10% показателя разрывной нагрузки. Анализ результатов эксперимента показал, что материалы УНКЛ и 1045 не стойкие к кислоте и не могут быть использованы при изготовлении костюмов, предназначенных для работы в агрессивных средах. Таким образом, по результатам исследования можно сделать вывод, что решение проблем герметизации и повышение прочностных характеристик достигается за счёт использования: настранных швов; длины стежка – 3 мм.

Результаты исследования прошли апробацию на ООО «Спецоборона», г. Санкт-Петербург.

Список использованных источников

1. Конопальцева Н.М. Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды./ Конопальцева Н.М., Крюкова Н.А., Морозова Л.В.-М.: ФОРУМ:инфра-М, 2013. – 240с.

УДК 685.346.633.2

ОБЗОР ИННОВАЦИОННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ФУТБОЛЬНОЙ ОБУВИ

OVERVIEW OF INNOVATIVE DESIGN SOLUTIONS OF FOOTBALL SHOES

Куклина Н. А., Никитина Л. Л.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Kuklina N. A., Nikitina L. L.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: kuklinatalia@yandex.ru

Аннотация

К конструкции верха футбольной обуви применимы общие требования к спортивной обуви в целом. Характер инноваций обуславливается двигательной деятельностью футболистов, а также возможностью улучшения качества игры за счет конструкции обуви.

Ключевые слова: инновационная конструкция, футбольная обувь, тип грунта, конструкция подошвы, материалы, кожа.

Abstract

The general requirements for sports shoes in general apply to the design of the top of football shoes. The nature of innovation is determined by the motor activity of football players, as well as the possibility of improving the quality of the game due to the design of shoes.

Keywords: innovative design, football shoes, soil type, sole construction, materials, leather.

В Российской Федерации в последние годы идет активное развитие игровых видов спорта. Одним из самых доступных является футбол. Рост внимания к данному виду спорта, а также развитие любительского и профессионального футбола привело к повышенному спросу на футбольную экипировку. Одной из неотъемлемых частей экипировки является футбольная обувь – бутсы.

На современном рынке футбольной обуви широко представлены изделия зарубежных производителей. Отличаются они ценой, производителем (торговой маркой), условиями эксплуатации. По условиям эксплуатации существуют два основных вида футбольной обуви: для игры на свежем воздухе – бутсы, для игры в закрытых помещениях – футзалки. Основное их отличие друг от друга в наличии или отсутствии шипов [1].

Конструкции обуви разрабатывают с учетом требований спортсменов к удобству, анализа спортивных достижений, специфических условий эксплуатации [2].

Верх футбольной обуви не только обеспечивает ее удержание на стопе, но и используется игроком для ведения и удара мяча. Верх обуви может быть изготовлен как из натуральных, так и из синтетических материалов в различной комбинации. В любом случае, как материалы, так и конструкция верха обуви должна иметь минимально возможный вес, необходимую прочность, оптимальную воздухопроницаемость, влагозащитные свойства, обеспечивать защиту стопы, уверенную фиксацию обуви на стопе, «чувство мяча», удержание мяча [3].

К конструкции верха футбольной обуви применимы следующие требования:

- минимальное число деталей;
- обязательное применение внутренних и наружных усилителей в носочно-пучковой и геленочной частях обуви;
- размещение блочек и отверстий для шнурования наиболее близко к носочной части обуви.

Учет данных требований уменьшает число швов и повышает прочность конструкции, обеспечивает глубокое и плотное шнурование, защищает стопу от воздействий внешней среды.

Основная часть футбольной обуви относится по конструкции к полуботинкам. Этот вид обуви оставляет голеностопный сустав без защиты, однако обеспечивает наибольшую подвижность стопы, что немаловажно при характере игры футболистов [1].

Инновационная конструкция бутс должна обеспечивать безопасность стоп спортсменов, способствовать улучшению результативности игры, а используемые при этом материалы должны обладать легкостью и хорошими гигиеническими свойствами. Обеспечение этих качеств является первостепенным условием при разработке конструкции данного вида спортивной обуви.

С целью обзора инновационных конструктивных решений футбольной обуви был проведен анализ патентных изобретений в данной области. На сайте федерального института промышленной собственности (ФИПС) были найдены

патенты на изобретения и полезные модели, затрагивающие разработку новых конструкций футбольной обуви.

Проблема разработки инновационных конструкций футбольной обуви представлены недостаточно хорошо. Многие изобретения уже утратили статус действующих. Одним из действующих патентов в области конструкции футбольных ботс является патент №2416345.

1. Футбольные ботсы.

Изобретение относится к области спортивного снаряжения, в частности к конструкциям обуви (ботсы) для игры в футбол. Изобретение представляет собой футбольные ботсы, характеризующиеся тем, что на каждой из них на ударной поверхности в передней части выполнены упругие накладки, причем в центральной зоне данной накладки степень жесткости ее наполнителя меньше, чем на периферийных верхней и нижних зонах. Изобретение предназначено для лучшей фокусировки удара, а также большего сохранения импульса отскока. Кроме того, применение предлагаемых накладок уменьшит травмоопасность футбольного противоборства.

На рисунке 1 представлены горизонтальная и вертикальная проекции футбольной ботсы, на ударной поверхности которой прикреплена эластичная накладка с упругим и (или) воздушным наполнителем внутри.

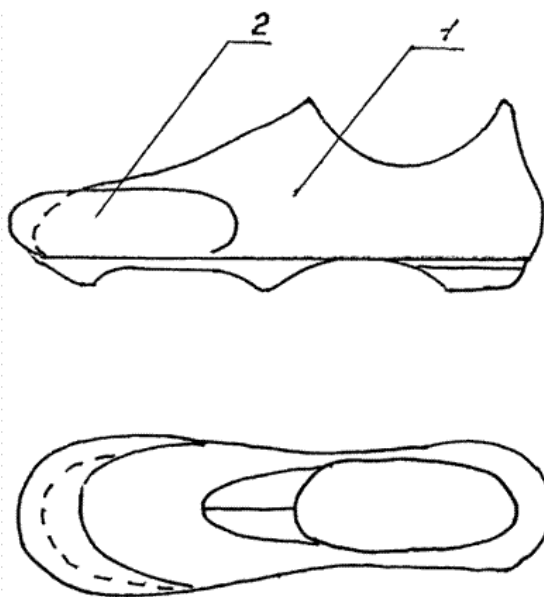


Рисунок 1 – Патент № 2416345

Также отдельный интерес представляет изобретение, являющееся подвижной конструкцией, состоящей из двух основных частей: ботсы, содержащей перфорированные вентиляционными отверстия и щадящего голенища. Обе части конструкции армированы защитными элементами.

2. Спортивная обувь, а именно щадящая футбольная ботса.

Изобретение относится к легкой промышленности и может быть использовано при изготовлении спортивной обуви, преимущественно футбольной

бутсы для надежной защиты ног спортсменов. Щадящая футбольная бутса состоит из перфорированных вентиляционными отверстиями щадящей бутсы и щадящего голенища, армированных тонкими защитными пластинками, создающими в совокупности подвижную конструкцию и которые могут заделываться также в плотно облегающий ногу щадящий носок или в щадящий гетр. Эти пластины могут замещаться легкой металлической или полимерной армирующей сеткой или другими легкими ударостойкими материалами. Щадящее голенище выполняется удлиненным до колена, или укороченным до середины голени и короче в виде защитной манжеты. В укороченном варианте в передней части голенища размещается верхний защитный выступ. Защитные пластинки с внутренней стороны могут быть амортизированы слоем легкого мягкого материала и размещены друг от друга на расстоянии.

На рисунке 2 представлена щадящая футбольная бутса.

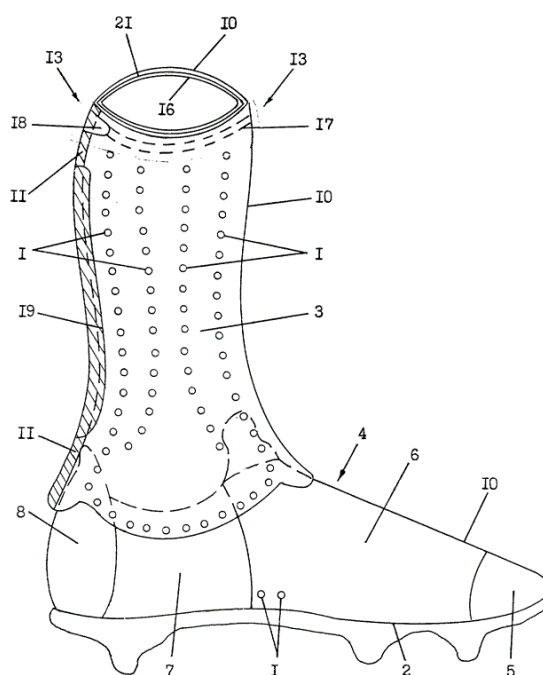


Рисунок 2 – Патент № 2312572

Таким образом, можно сделать вывод, что проблема разработки инновационной конструкции футбольной обуви является достаточно актуальной и перспективной, представляет интерес для дальнейшей проработки и изучения.

Список использованных источников

1. Куклина Н.А., Никитина Л.Л. Классификация футбольной обуви // Новые технологии и материалы легкой промышленности. 2019, Т.1, С.219-223.
2. Половников И.И., Фарниева О.В. Проектирование спортивной обуви. М.: Легпромбытиздат, 1987. 128 с.

3. Жуковская Т.В., Никитина Л.Л. Современные инновационные технологии и полимерные материалы в проектировании обуви для футбола // Вестник технологического университета. 2013, Т.16, №22. С.161-164.

УДК 685

ЗАВИСИМОСТЬ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОТ ЕЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ

DEPENDENCE OF HEALTH SAVING FUNCTION OF SPECIAL PURPOSE FOOTWEAR ON ITS CONSUMER PROPERTIES

Яруллин Р. М., Махоткина Л. Ю., Никитина Л. Л.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Yarullin R. M., Makhotkina L. Y., Nikitina L. L.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

yarr90@yandex.ru, lili_makh@mail.ru, naik@bk.ru

Аннотация

В последнее время наблюдается тенденция рассмотрения здоровья работников как значительного человеческого ресурса организации. Для руководства предприятий становятся экономически выгодными разработка и применение различных мероприятий, направленных на сохранение и сбережение здоровья работников. Обувь специального назначения как средство индивидуальной защиты все чаще рассматривается с позиций здоровьесбережения, так как в спецобуви работник находится в течение всего рабочего времени. В рассматриваемом контексте обувь специального назначения не только должна предотвращать или уменьшать воздействие вредных и опасных производственных факторов, но и сама не должны быть источником вредных или опасных производственных факторов, негативно влияющих на здоровье носчика.

Ключевые слова: обувь специального назначения, функция здоровьесбережения, потребительские свойства, материалы.

Abstract

Recently the trend of consideration of health of workers as considerable human resource of the organization is observed. For the management of the enterprises there are economic a development and application of various actions directed to preservation and saving of health of workers. Special purpose footwear as individual protection equipment even more often is considered from health-saving positions as the worker is in special footwear during all working hours. In the considered context, special purpose footwear not only has to prevent or reduce influence of harmful and dangerous production factors, but also itself should not be a source of the harmful or dangerous production factors having negative effect on health of a worker.

Keywords: special purpose footwear, health-saving function, consumer properties, materials.

К потребительским свойствам обуви относят [1]: защитные свойства, которые определяют ее способность удовлетворять потребность человека в защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды; эргономические свойства определяют ее способность удовлетворять потребности человека в удобстве и комфорте в процессе ее эксплуатации; безопасность – способность обуви удовлетворять потребность человека в безопасности жизни и здоровья; эстетические свойства определяют ее способность удовлетворять эстетические потребности человека; надежность – способность обуви удовлетворять потребности человека в экономии средств.

Здоровьесберегающая обувь специального назначения должна обеспечивать как минимум сохранение и как максимум укрепление здоровья носчика, т.е. предупреждать получение производственных травм и предотвращать возникновение профессиональных болезней, которые могут возникнуть не только из-за несоответствующих условиям эксплуатации защитных и эргономических свойств обуви, но и небезопасностью самой обуви для носчика. Здоровьесберегающая функция спецобуви во многом зависит от ее эргономических, защитных свойств и свойств безопасности (рисунок 1).



Рисунок 1 – Зависимость здоровьесберегающей функции обуви от ее потребительских свойств

Соответствие защитных свойств спецобуви условиям эксплуатации обеспечивает ее здоровьесберегающую функцию, во многом за счет рационального подбора применяемых материалов на детали верха и низа обуви. Например, теплозащитные свойства обуви обеспечиваются толщиной и тепловым сопро-

тивлением материалов, как для верха, так и для низа обуви, а влагозащитные свойства – гидрофобностью материалов.

Здоровьесберегающая обувь специального назначения должна обеспечивать работоспособность носчиков на протяжении всего рабочего времени, которая во многом определяется соответствующими эргономическими свойствами обуви (массой, жесткостью, микроклиматом внутриобувного пространства), способствующими снижению утомляемости носчика [2]. Данные показатели зависят от свойств материалов обуви.

Свойство безопасности обуви специального назначения определяется ее способностью обеспечивать безвредность ее потребления для здоровья и жизни человека. Безопасность обуви во многом зависит от применяемых материалов на детали обуви и закладывается на этапе выбора материалов на детали обуви. Биологическая опасность обуви связана с развитием на внутренней поверхности изделий микроорганизмов, способствующих появлению грибковых заболеваний, химическая опасность – с выделением вредных для организма человека веществ во внутриобувное пространство и их дальнейшей миграцией на кожные покровы стопы, механическая опасность – с наличием в конструкции элементов, способных нанести физическое увечье (например, защитный металлический подносок при воздействии нагрузки более 200 Дж может согнуться в сторону основания пальцев ног, что может привести к травмам и тяжелым поражениям стопы).

Здоровьесберегающая функция проявляется в способности спецобуви защищать от травм, получаемых при воздействии извне, и предотвращать возникновение профессиональных заболеваний вследствие внешнего воздействия (вибрация – заболевания спины). Также профилактика заболеваний получаемых при ношении обуви с неправильно подобранным пакетом материалов и нерациональной конструкцией.

Современная обувь специального назначения представляет собой сложное высокотехнологичное изделие, которое должно обладать здоровьесберегающей функцией. Здоровьесберегающая функция спецобуви зависит от следующих потребительских свойств: защитных, эргономических и безопасности, и обеспечивается рациональным подбором пакета материалов на детали обуви. При выборе материалов необходимо учитывать гигиенические (паро-, воздухопроницаемость, влагоемкость, сорбционная способность, испаряемость), влагозащитные (водопроницаемость, намокаемость, влагоемкость), теплозащитные (суммарное тепловое сопротивление, теплопроводность), ударозащитные (максимальная ударная нагрузка, сопротивление сквозному проколу), токсикологические свойства материалов.

Таким образом, при выборе материалов необходимо помнить, что обувь является изделием, тесно контактирующим со стопой человека. Она не должна оказывать негативное влияние на строение стопы, вызывать заболевания опорно-двигательного аппарата человека, из-за нерациональной формы обуви, вызывать экзематические и аллергические реакции из-за применения небезвредных для организма человека материалов, особенно на внутренние детали обуви,

грибковые заболевания из-за неудовлетворительных влагообменных свойств, как материалов, так и конструкции обуви.

Список использованных источников

1. Махоткина Л.Ю., Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Конструирование изделий легкой промышленности: конструирование изделий из кожи. М.: ИНФРА-М, 2017. 295 с.
2. Яруллин Р.М., Галялутдинова Р.М., Никитина Л.Л. К вопросу об улучшении свойств армейской обуви из полимерных материалов // Вестник технологического университета. 2015, Т.18. № 14. С.142-145.

УДК 687

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАШКИРСКОГО КОСТЮМА С УЧЕТОМ ИСТОРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

DESIGNING A BASHKIR SUIT ACCOUNTING THE HISTORICAL FEATURES OF NATIONAL CLOTHES

Садыков И. Н., Карандашова Ю. Н., Хисамиева Л. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Sadykov I. N., Karandashova J. N., Khisamieva L. G.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: sadykov1801@mail.ru, juka-kar@mail.ru, lg-kgtu@mail.ru.

Аннотация

Рассмотрены особенности мужского башкирского костюма прошлого поколения и современные тенденции. На основе обзора разработан мужской башкирский костюм.

Ключевые слова: Мужской башкирский костюм, халат, елян, войлок, мех, многослойность одежды, декор.

Abstract

The features of the men's Bashkir costume of the past generation and current trends are considered. Based on the review, a men's Bashkir suit was developed.

Keywords: Men's Bashkir suit, bathrobe, yelyan, felt, fur, layering, decor.

Проектирование национальной одежды начинается с изучения истории костюма, народа, традиций. Необходимо изучить хронологию событий, изменений в одежде, культурные особенности тех времен. Однако, для того, чтобы спроектировать «эксклюзивный костюм», необходимо проанализировать современные тенденции моды.

Национальный костюм башкир обычно многослойный: нижняя одежда несколькими слоями покрывалась верхней: два, три и больше толстых халата и, наконец, расшитый елян - разновидность длиннополого пальто из сукна, кожи, войлока, меха, овчины. Чем больше одежды - тем богаче выглядел человек в глазах своих соседей. И это совсем не зависело от погоды, одевались по сезону. Для шитья нижней одежды использовали самодельный холст из конопли или крапивы, обычно богато вышитый. Обувь чаще всего кожаная. На рисунке 1 представлены башкирские мужские костюмы [1].



Рисунок 1 – Башкирские мужские костюмы древних времен

С тех времен, практически ничего не поменялось, лишь ткани стали ярче, элементы декора более выразительнее, весь образ стал более современнее. На рисунке 2 представлены современные башкирские мужские костюмы [2].



Рисунок 2 – Мужские башкирские костюмы

На основе представленных отличительных особенностей был разработан и спроектирован мужской башкирский костюм, представленный на рисунке 3.

Башкирский мужской костюм, состоит из: еяна, штанов и кэмэра (широкий пояс).

Елян прямого силуэта, на подкладке, без вытачек на полочке и спинке. Борт, линия горловины, низ изделия и низы рукавов обработаны отделочной тесьмой, имитирующей воротник.

Штаны прямые, верхний срез обработан поясом на резинке.

Кэмэр отделан тесьмой, застегивается на застежку-молнию.



Рисунок 3 – Спроектированный мужской башкирский костюм

Костюм предназначен для молодых мужчин возрастной группы 22-27 лет, размеров 46-52, роста 165-180. Рекомендуемый материал для еяна – бархат, рубашка и штаны – атлас, кэмэр – габардин. Рекомендуемый срок эксплуатации – 3-7 лет. Сезон – круглый год по праздникам.

Список использованных источников

1. Шитова С.Н. Народная одежда башкир // АЭБ. Уфа, 1963. т.3.;
2. ООО Ателье «Салават» <http://atsalavat.ru/>.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ

DEVELOPMENT OF UNIVERSAL WOMEN'S DRESS MODELS

Карпова О. С., Хисамиева Л. Г., Галлямова А. И.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Karpova O. S., Khisamieva L. G., Gallyamova A. I.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: karpova_olya@mail.ru

Аннотация

Проведен анализ рынка производителей женского платья. Приведены результаты социологического опроса респондентов. Разработаны модели женских летних платьев.

Ключевые слова: анализ рынка, социологический опрос, ассортимент, женское платье, модель, материалы.

Abstract

The analysis of the market for manufacturers of women's dresses. The results of a sociological survey of respondents are presented. Designed models of women's summer dresses.

Keywords: market analysis, opinion poll, assortment, women's dress, model, materials.

Не смотря на общую тенденцию падения объемов производства легкой промышленности, отечественные и западные маркетологи отмечают небывалый рост рынка женской одежды в России в настоящее время. Все без исключения эксперты отмечают его перспективность [1].

Сознание женщин изменилось, они хотят покупать одежду не только по необходимости, но и для того, что бы порадовать себя. На сегодняшний день женщины стали доминировать во всех сферах деятельности, бизнесе, руководстве и для поддержания своего имиджа и отношению к своей внешности, а это приводит к повышению потребности в одежде.

Таким образом, изготовление женской одежды – это одно из самых перспективных направлений в швейном бизнесе. Сделав ставку на производство недорогой и качественной женской одежды, предприятие оказывается более прибыльным по причине более высокого спроса и, следовательно, большего объема продаж и быстрой окупаемости [2].

Проведен анализ рынка производителей, производящие женские платья, изучены материалы, из которых изготовлены модели конкурентов, качество, цена и модельные особенности. Анализ производился в торговых центрах города Казани, в магазинах женской одежды, в том числе ТРК «Кольцо» «Charuel», ТРК «Мега» «Zarina», ТРК «Южный» «Остин», ТРК «Мега» «Манго». Изучив ассортимент конкурентов, можно сделать вывод, что женское платье есть во

всех магазинах женской одежды. Для того, что бы завоевать рынок потребителей в данной нише, необходимо производить платья, которые соответствуют тенденциям моды, хорошего качества по ценам ниже средней стоимости изделий конкурентов, для того что бы привлечь покупателей. А именно, необходимо производить качественные платья по низкой цене.

Для определения потребности рынка в женских платьях был проведен социологический опрос в виде анкетирования, женщинам возле магазинов женской одежды, задавались вопросы, представленные в анкете опроснике.

1. Считаете ли Вы платье неотъемлемой частью женского гардероба?

- а) да
- б) нет

2. Как часто Вы покупаете себе новое платье?

- а) каждый сезон
- б) по необходимости
- в) на распродажах

3. По каким параметрам Вы выбираете платье?

- а) соответствие цены и качества
- б) хорошего качества
- в) модель нового сезона

4. Какую цену Вы готовы потратить за платье?

- а) до 6000 рублей
- б) до 4000 рублей
- в) только на распродаже

Результаты анкеты представлены в виде диаграммы на рисунке 1 с процентным соотношением ответов.

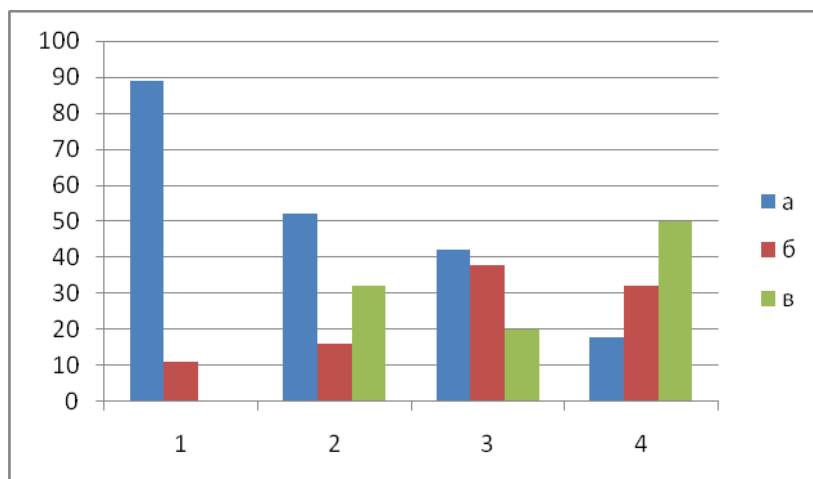


Рисунок 1 – Диаграмма результатов опроса респондентов в процентном соотношении

Проанализировав результаты ответов, можно сделать вывод, что женское платье всегда пользуется спросом, и в гардеробе практически всех опрошенных женщин есть несколько платьев, в том числе для повседневной носки, для торжественных случаев, домашние платья и т.д.

Разработаны и изготовлены летние женские платья для повседневной носки (Рисунок 2), которые отличаются универсальностью и малой трудоемкостью в изготовлении. Используются ткани с популярным в последнее время цветочным и растительным принтом.



Рисунок 2 – Женские летние платья

Женским платьям всегда уделяется особое место в модной индустрии, они присутствуют в каждой коллекции всех дизайнеров и модельеров.

Список использованных источников

1. 10 лучших показов Недели моды в Милане 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.buro247.ru/> свободный
2. Требования к нарядным швейным изделиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliofond.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ИЗДЕЛИЯ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

MODERN TRANSFORMING LIGHT INDUSTRY PRODUCTS

*Миролюбов Ю. Б., Лутфуллина Г. Г., Махоткина Л. Ю.
Казанский национальный исследовательский технологический университет*

г. Казань

Mirolyubov Y. B., Lutfullina G. G., Mahotkina L. Y.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: regarde95@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается краткая характеристика трансформирующихся изделий в целом, рассмотрены приёмы трансформации и образцы изделий.

Ключевые слова: трансформирующаяся одежда, приёмы трансформации, демисезонная куртка «три в одном», сумка трансформер.

Abstract

The article discusses a brief description of the transforming products as a whole, considers the methods of transformation and product samples.

Keywords: transforming clothes, transformation techniques, «tree – in – one» light overcoat, transformer bag.

Сегодня наука не стоит на месте, а стремительно развивается. Развивается она успешно или не очень, можно наблюдать на практике, на потребительском рынке.

Лёгкая промышленность не осталась в стороне, ежегодно специалисты в данной области стараются создать различные модернизированные изделия, или инновационные методы соединения изделий, или создание новейшей структуры одежды.

Трансформирующиеся изделия – это, в свою очередь, тоже инновационная одежда, позволяющая человеку использовать изделие для нескольких целей.

Под словом «трансформация» принято понимать следующее определение – преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего – либо.

Выделяют следующие приёмы трансформации[1]:

- «растяжение – сжатие» деталей или элементов одежды;
- «отделение – присоединение» деталей или элементов одежды;
- «регулирование – фиксация» величины, объёма и формы деталей одежды;
- «свёртывание – развёртывание» деталей или элементов одежды;
- «исчезновение – появление» объёма всего изделия;

- «замещение» деталей или элементов одежды другими деталями или элементами;

- «совмещение – вкладывание» деталей;

- «перестановка» деталей или элементов одежды.

На рынке лёгкой промышленности существует много изделий трансформеров, например, вечерние платья для девушек, которые имеют пять способов превращения, спортивные изделия, которые могут трансформироваться из одного состояния в другое[2].

Так, например, существует демисезонная куртка под названием «три в одном». В своём составе куртка имеет две части: ветровку, тёплую подстёжку, или ветровку и утеплённый жилет. Интересно, что эту куртку можно носить при температурах от -20 до $+20^{\circ}\text{C}$. Верхняя куртка шьется из водонепроницаемой ткани и обеспечивает защиту от дождя, снега и ветра. Подстёжка служит для утепления ветровки, но вполне может выступать и самостоятельной частью. И, конечно же, ветровку и подстёжку можно объединить, и получится тёплая зимняя куртка. Таким образом, одно изделие может использоваться в разные времена года, благодаря тому, что каждый элемент участвует в трансформации, как самостоятельная часть[3].



Рисунок 1 – Демисезонная куртка для девушек



Рисунок 2 – Демисезонная куртка для мужчин

Целью работы являлось создание «изделия – трансформера», а именно «сумки – трансформера».

Данное изделие изготавливалось из камуфлированной плащевой ткани. Изделие предназначено для экскурсоводов, туристов и вообще, для всех желающих. В случае эксплуатации изделия, в качестве плаща – это защита от вредных внешних воздействий, таких, как дождь, мокрый снег. Но, а если это сумка, то она будет отличным помощником при переноске вещей. В случае если предстоит одновременное использование изделий по назначению, сумку может заменить карман, который находится на спинке.



Рисунок 3 – «Сумка трансформер»



Рисунок 4 – «Плащ трансформер» в развёрнутом виде

Изделия «трансформер» - экономически выгодные изделия, как для потребителя, так и для производителя. Потребитель, покупая одно изделие, по факту приобретает несколько изделий, которые похожи друг на друга по цвету

и материалу, но различны по назначению. Производитель, в свою очередь, проектируя и выпуская одежду на основе целого куска материала, получает выгоду за счёт экономии материала, так как отходы материала в этом случае практически отсутствуют. Для потребителя есть ещё одно преимущество: изделие «трансформер», благодаря своей трансформации занимает, в гардеробе не много места.

Список использованных источников

1. Саламатова С.М. Конструирование одежды из различных видов материалов: Учебник. - Кишинэу: ТУМ, 2011. -230 с.;
2. И.Ш. Дзахмишева, С.И. Балаева, М.В. Блиева, Р.М. Алигирова Товароведение и экспертиза швейных, трикотажных и текстильных товаров: учебное пособие, 6-е изд.,стер. – М.: Издательско – торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 344 с.;
3. Электронный журнал – «ContributorMagazine» Тема: « Современная трансформация одежды» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ballandtanya.com>, свободный

**АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ФОРМООБРАЗОВАНИЮ В ДИЗАЙНЕ
МОДЕЛЕЙ КОРПОРАТИВНОЙ УНИФОРМЫ СОВРЕМЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

**ANALYSIS OF APPROACHES TO FORMING IN THE DESIGN OF
MODELS OF CORPORATE UNIFORM OF MODERN MANUFACTURERS**

Денисова О. И.

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Санкт-Петербург

Denisova O. I.

St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

Saint Petersburg

e-mail: ipolgadenisova@yandex.ru

Аннотация

На основании анализа моделей-предложений рынка современной корпоративной униформы и школьной формы определены современные тенденции в представлении корпоративной моды. Установлены три ведущих направления деятельности производителей и выявлен доминирующий для каждого направления подход к формообразованию изделий, что позволило разработать инструментарий для определения средств создания художественной структуры при проектировании корпоративной униформы.

Ключевые слова: униформа, направление, классификация, фирменный стиль, средства композиции.

Abstract

Based on the analysis of the model proposals of the market for modern corporate uniforms and school uniforms, modern trends in the presentation of corporate fashion are determined. Three leading directions of manufacturers' activity were established and the dominant approach for product shaping for each direction was identified, which allowed the development of tools for determining the means of creating an artistic structure when designing a corporate uniform.

Keywords: uniform, direction, classification, corporate identity, composition.

Согласно [1], потребители ассоциируют с корпоративной униформой категории высокой трудовой этики и профессионализма, а также в большей степени испытывают чувство доверия к продукции/услугам корпорации. Так, по данным [2], более половины потребителей в большей степени доверяют сотрудникам в форме и чувствуют себя более комфортно, объясняя им свои требования. Таким образом, посредством образно-символических особенностей корпоративной одежды устанавливаются коммуникативные связи в социальной среде, облегчающие процессы идентификации и способствующие развитию конкурентоспособных маркетинговых стратегий организации.

Задача разработки фирменного стиля и его носителей актуальна в настоящее время, когда компании стремятся получить преимущества в конкурентной

борьбе за потребителя за счет создания запоминающегося бренда. Носителями фирменного стиля могут быть как объекты различных сфер дизайна. Особо выделяется такой носитель фирменного стиля как одежда, что находит отражение в понятии «дресс-код». При этом внешний вид сотрудников создает требуемое представление у клиента о качестве услуг организации.

Анализ предложений рынка корпоративной одежды показывает, что деятельность производителей современной униформы сосредоточена в нескольких ключевых направлениях, которые условно можно обозначить следующим образом:

«Экономическое направление» - рационализм, простота, типизация объектов. Направление реализуется в условиях массового, дистанционно изолированного от персоналии потребителя промышленного проектирования. Как следствие, снижение цены на изделия за счет упрощения форм и расширение сбыта за счет малообеспеченных потребителей.



Рисунок 1 – Одинаковая школьная форма для девочек и мальчиков в Мехико

«Эстетическое направление» - выразительная форма, символизм моделей одежды. Реализуется путем привлечения к работе независимых форм организации дизайнерской деятельности, изготовление изделий чаще происходит в условиях мелкосерийного производства, возможен индпошив. Направление отражает креативность рекламной стратегии организации, ее самобытность. Целью является популяризация эксклюзивных услуг организации.



Рисунок 2 – Униформа официантов от фабрики корпоративной одежды «КОРПТО»

«Инновационное направление» - поиск новых материалов и технологий, более высокое качество изделий за счет соединения научных и технических достижений с возможностями современного швейного производства [3], сближение свойств униформы со свойствами защитной спецодежды («не загрязняющиеся» фартуки сотрудников общепита; школьная форма с пропиткой, защищающей от определенных инфекционных заболеваний; модели с защитой от электромагнитных воздействий и т.п.). Направление ориентировано на новый уровень удовлетворения потребностей конечного пользователя: безопасность, функционализм, антропометрическое соответствие и др.

Очевидно, что выбор направления диктуется заказчиком униформы и отражает ее маркетинговую роль, включая ориентацию на различный социальный уровень потребителей. Проектировщику же униформы для реализации поставленных заказчиком бизнес-задач необходимо определить набор средств - приемов композиции, позволяющих «вписать» модели-предложения в нужное направление разработки. Анализ приемов и средств композиции, используемых в работе над созданием моделей-предложений, диктуется подходом к формообразованию изделий. В частности, согласно классификации, предложенной А.Н.Лаврентьевым [4], существует 4 подхода к формообразованию изделий, обозначенных им как геометрический, метафорический, технонаучный и органический, каждому из которых соответствует определенный набор выразительных средств и приемов композиции. Анализ художественной структуры моделей-предложений, характерных указанных направлений деятельности производителей позволил определить подход к формообразованию. В таблице 1 отмечены доминирующие связи выбранного подхода с выделенными выше направлениями дизайна униформы, а также указаны основные характерные признаки композиционного решения моделей.

Представленная в виде табличной модели матрица взаимосвязей подхода к формообразованию может применяться как инструментальный проектировщика для выбора средств композиции, при разработке моделей униформы исходя из видения направления совершенствования ее дизайна заказчиком.

Таблица 1 - Взаимосвязь средств композиции с подходами к формообразованию в дизайне моделей униформы современных производителей

Подход к формообразованию *	Характерные средства композиционного решения в зависимости от направления в дизайне униформы **		
	«Экономическое» направление **	«Эстетическое» направление **	«Инновационное» направление **
1	2	3	4
Геометрический подход	Репликация (повтор) базовых геометрических форм и их комбинаторные вариации; силуэт несколько абстрагирован от фигур и приближен к прямоугольному или трапециевидному; насыщенный колорит, организованный на контрастах по светлоте или цветовому тону либо монохромия	Подход не характерен за исключением его «знаковой» разновидности, когда при сохранении геометрических форм акцентируется их исходная символичность	Подход не характерен, но модель на основе геометризации форм зачастую используется как исходная апробированная «база» для разработки объекта инноваций
1	2	3	4
Метафорический подход	–	Заимствование знаковых форм, порожденных человеческой культурой и искусством; выразительными средствами композиции служат тропы (метафора, гипербола, олицетворение и др.), что приводит к усложнению и знаковости колористического и силуэтного решения моделей	–

Технонауч-ный подход	–	–	Изменение качественных утилитарных свойств моделей, внедрение перспективных электронных средств, технических разработок при сохранении существующего и принятого потребителем композиционного решения
Органический подход	–	Основа композиции – стилизованные природные формы (растительные, зооморфные) пластика и изящество силуэта	–

* -по классификации автора

** - по классификации А.Н.Лавреньтева

Список использованных источников

1. Sterman S. Innovative Design of Corporate Clothing in Tourism perceived appraisals by others // *AcademicaTuristica*.2018 № 1 (11). Pp. 57-65.
2. Эрнандес Д. Л. Влияние корпоративной повседневной одежды на производительность труда на рабочем месте // Проект по оцифровке диссертаций. 2001. URL: <http://scholarworks.lib.csusb.edu/etd-project/1966>
3. Денисова О.И. Инновации в проектировании швейных изделий для школьников, позволяющие снизить негативное воздействие факторов окружающей среды//*Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2016.№3. С. 31-35.
4. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2013, 256 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИМИТАЦИЕЙ ТАТАРСКИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ОРНАМЕНТОВ

DESIGNING AND CREATING OF HOSIERY GARMENTS USING TATAR NATIONAL PATTERNS

Юсупова Ю. А., Труевцев А. В.

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Санкт-Петербург*

Yusupova Y. A., Truevtsev A. V.

*St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
Saint-Petersburg*

e-mail: unikstylist@gmail.com

Аннотация

На базе производства ООО «Трикотажные технологии» были созданы новые модели чулочно-носочных изделий с татарскими национальными орнаментами. Обзорно представлен процесс графического проектирования в условиях реального производства и результат непосредственной реализации на одноцилиндровых чулочно-носочных автоматах «Weihuan».

Ключевые слова: чулочно-носочные автоматы, фирма «Трикотажные технологии», носки, трикотажные переплетения, 3D рисунки в носках, татарские орнаменты.

Abstract

On the basis of the company "Knitting technologies", new models of hosiery with tatar national patterns were created. The process of graphic design and the result of manufacture realization on the single-cylinder hosiery machines "Weihuan" are presented and described.

Keywords: hosiery machines, company «Knitting technologies», hosiery, knitted structure, 3D pattern of sock structure, tatar patterns.

В современном мире одной из неотъемлемых задач легкой промышленности является создание высококачественной продукции, которая будет востребована среди потребителей. Отечественная текстильная промышленность постепенно переходит на новый уровень, ведь популярность продуктов российского производства набирает обороты среди населения. И важно понимать, что имеет смысл создавать не только лимитированный дизайнерский товар, но и совмещать оригинальную идею с современными технологическими возможностями производства и соответствовать требованиям высокого качества.

Исходя из информации, полученной на семинаре М. М. Кузнецовой, который проходил в рамках международной выставки текстильной индустрии Fashion Industry в марте 2017 года, один из главных запросов современного потребителя - самоопределение относительно нации, страны проживания, идентификация собственной личности через приобщение к генеалогическим корням, изучение их традиций и культуры.

Ввиду этого в процессе научной работы, связанной с технологией жаккардовых переплетений, тематика рисунчатого содержания полотна была сфокусирована на воссоздании этнографических элементов декора и орнаментов различных промыслов татарского народа.

Создание штучных изделий по характерным для этой национальности исконным технологиям ювелирного, кожевенного производств и вышивки подразумевает большое количество ручного труда. Поэтому появилась необходимость адаптировать уже существующий стиль и мотивы национальных орнаментальных решений к современному уровню развития трикотажной промышленности и создать продукт, повторяющий художественные мотивы, но значительно более технологичный и доступный к производству в больших промышленных масштабах. Для реализации данной идеи производственной базой послужило современное высокотехнологичное чулочно-носочное производство.

Многообразие чулочно-носочных изделий включает в себя как модельный ряд классических по внешнему виду и свойствам изделий, так и спортивные модели с высокими показателями качества, модели премиум-класса с антибактериальными свойствами или необычные носки и колготки с нетрадиционными художественными решениями. Чулочно-носочное производство в промышленных масштабах базируется на классических моделях изделий с использованием мелких по размеру рисунков или вовсе без них. Но уровень современной техники позволяет разрабатывать более сложные художественные элементы и переплетения, которые могут дополнить и расширить выпускаемый ассортимент.

Для разработки нового модельного ряда чулочно-носочной продукции было выбрано предприятие ООО «Трикотажные технологии» с парком оборудования, который позволяет создать конкурентоспособные изделия с умеренной себестоимостью. Данное производство оборудовано тридцатью чулочно-носочными автоматами фирмы-производителя WEIHUAN с широкими рисунчатыми возможностями и высокой степенью автоматизации процесса проектирования переплетений и их непосредственного изготовления. Также в цехе представлено дополнительное оборудование для швейных операций и влажно-тепловой обработки.

Мотивами для разработки изделий послужили татарские национальные орнаменты, которые характерны для галантерейных изделий, выполненных в технике мозаики из кожи. В графическом рисунке трикотажного полотна часто используется модуль как графический рисунок. Он может содержать разные мотивы: геометрические, растительные и стилизованные изображения различных животных или объектов [1], поэтому растительные мотивы и округлые формы стали основными элементами в визуальном решении проектируемых чулочно-носочных изделий.

Пример традиционной национальной обуви с использованием подобных орнаментальных мотивов представлен на рисунке 1. Основными промыслами, характерными для татар, являются кожевенное и ювелирное искусство, вышив-

ка и золотое шитьё [2], а трикотажные орнаментальные полотна в традиционном костюме не используются.



Рисунок 1 – Ичиги – национальная татарская обувь

Сырьем для производства чулочно-носочных изделий являются текстильные нити: пряжа, комплексные нити и монопилы [3], что позволяет сформировать на базе существующей стилистики орнаментов совершенно новый визуальный эффект. Это выбранная в качестве отправной точки технология кожаной мозаики подразумевает большое количество ручных операций, а соответственно является трудозатратной и требует много времени, поэтому идея адаптации традиционных художественных мотивов в современное высокотехнологичное производство способствует популяризации и коммерциализации этнографических знаний.

Детальная прорисовка орнаментального решения, линий и макетов происходит в соответствующих заявленному ассортименту графических редакторах. Создание эскизов включает как разработку графических заправочных карт для дальнейшего программирования, так и создание объемных макетов, которые конкретизируют силуэт модели, посадку изделий и пропорции, а также позволяют произвести оценку качества будущего изделия еще на стадии графической разработки.

Подробные эскизы чулочно-носочных изделий выполнены в итальянской программе Eneas с использованием технологий 3-D моделирования трикотажа. Данная программа позволяет создать максимально приближенную к реальности модель для дальнейшего изготовления на одноцилиндровых и двухцилиндровых чулочно-носочных автоматах. Эскизы носков из программы Eneas представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Объемное изображение эскизов носка

Важной частью проектирования рисунка, который будет понятен для машины фирмы WEIHUAN, является подготовка специального графического файла в программе WeiHuan PAT Designer, создающей рисунок с проставленными нитеводами в формате .DAP. На заранее заготовленную матрицу, которая соответствует по ширине количеству игл на оборудовании, добавляется файл эскиза, предварительно сохранённый из программы Eneas в формате .VMP. При необходимости проставляются зоны “ложного ластика”, в которых эластомерная нить будет прокладываться в виде футерных набросков по определенному раппорту. За каждым цветом орнамента последовательно закрепляется нитевод, в который непосредственно на машине будет заправлен определённый цвет пряжи. Готовый разработанный в программе эскиз переплетения представлен на рисунке 3.

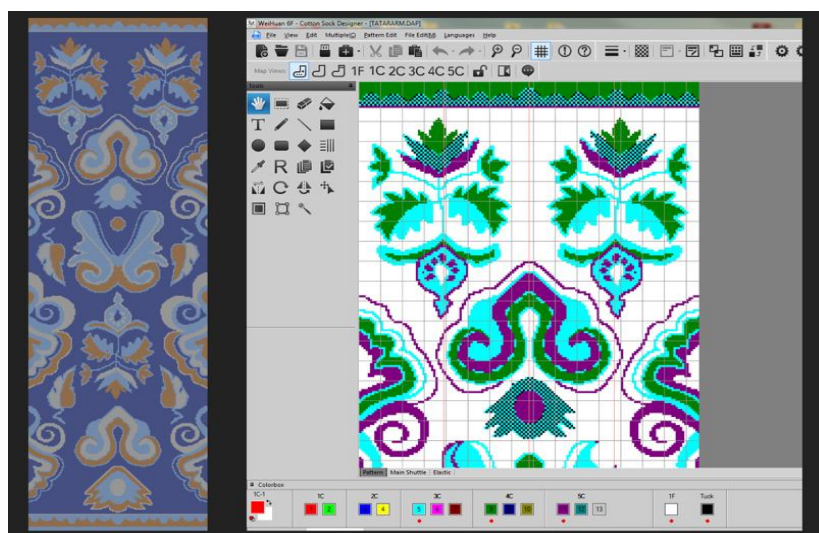


Рисунок 3 – Графическая программа автомата WEIHUAN с разработанным орнаментом

Для того чтобы можно было начать вязание носка по участкам графической программы с расстановкой нитеводов недостаточно, поэтому непосредственно на машине создаётся программа, которая последовательно записывает команды для чулочно-носочного автомата по участкам вязания.

На сегодняшний день ассортимент чулочно-носочных изделий очень велик, соответственно создание и проектирование ранее не встречавшихся носков требует совмещения нетрадиционных технологических находок с новаторским художественным решением. Именно этой задаче и отвечают разработанные модели.

Самая новаторская и необычная из них - модель носка с рельефным орнаментом. Особенностью данного изделия является то, что лицевая и грунтовая нити (хлопчатобумажная пряжа и эластановая нить, оплетённая полиамидом, соответственно) поменяли местами на участке паголенка. Именно этот приём позволил создать ажурный эффект в зоне перекидного платированного переплетения, в котором хлопчатобумажная пряжа на участках без синтетических нитей создаёт объёмный рельеф. Фотография разработанной модели носка представлена на рисунке 4.

Для того, чтобы авторская модель не уступала традиционным чулочно-носочным изделиям в эксплуатационных свойствах, на участке паголенка задано несколько разных плотностей, которые обеспечивают свободное надевание и комфорт при носке в анатомических зонах ноги, где требуется повышенная растяжимость.

Модели носков и митенок с трёхцветным и четырёхцветным жаккардовым переплетением в большей степени отвечают новизне в плане художественной разработки и имитируют национальные мотивы округлой форме в трикотажной структуре. Их изображения представлены на рис. 5.

Изделия выполнены на чулочно-носочном автомате WEIHUAN WH-6F-A диаметром 3,5” и количеством игл 156. По нормативным документам параметры изделий соответствуют 25 размеру женского носка.



Рисунок 4 – Фотографии носка с платированным переплетением



Рисунок 5 – Митенки и носок с жаккардовым переплетением

Таким образом, в процессе разработки к производству были предложены две модели носков и одна модель митенок, каждая из которых выполнена в нескольких цветовых решениях.

Список использованных источников

1. Савельева, А.С. Применение модульных композиций в разных областях дизайна на примере узора Пье де Пуль / А.С. Савельева, В.В. Лаптев // Дизайн. Материалы. Технология. -2016. №2.
2. Найданов, Г.А. История орнамента: метод. указания/ Г.А. Найданов, О.Р. Халиуллина. – Оренбург: Оренб. гос. университет, ЭБС АСВ, 2013.
3. Ровинская, Л.П. Технология и оборудование круглочулочного производства: / Л.П. Ровинская, С.Ф. Безкостова, Н.М. Друзгальская. – М.: Легпромбытиздат, 1993. – 320 с.

РОЛЬ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА В ИНДУСТРИИ МОДЫ

THE ROLE OF THE DECORATIVE ARTS IN THE FASHION INDUSTRY

Рыкова Е. С., Полищук О. А.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство) – РГУ им. А.Н. Косыгина
Москва*

Rykova E. S., Polishchuk O. A.

*Russian state university named after A.N. Kosygin
(Technology. Design. Art) –RSU named after A.N. Kosygin
Moscow*

e-mail: elena-mgudt@mail.ru

Аннотация

Установлена актуальность использования традиций декоративно – прикладного искусства в современной моде, рассмотрена технология изготовления коллекции обуви и аксессуаров с применением техники тиснения, дана оценка перспективности коллекции.

Ключевые слова: традиции, индустрия моды, декоративно-прикладное искусство, обувь, аксессуары.

Abstract

The relevance of the use of traditions of arts and crafts in modern fashion is industry, the technology of manufacturing a collection of shoes and accessories with the use of embossing technique is considered, the assessment of the prospects of the collection is given.

Key words: traditions, fashion industry, arts and crafts, shoes, accessories.

Декоративно-прикладное искусство составляет значимую часть отечественной культуры, это наше духовное и материальное богатство, многообразное и уникальное по своим видам. Традиции и ремесла имеют глубокие исторические и национальные корни, сохраняя нравственные идеалы национальной культуры, народные промыслы накапливают уникальный опыт коллективного и индивидуального художественного творчества, ручного и механизированного производства. Традиции декоративного искусства России складывались на протяжении веков, основными видами являются: художественная обработка дерева и металла, резьба по камню, кости рога, золотое шитье, тиснение и аппликация на коже, плетение.

Современное декоративно-прикладное искусство отражает преемственность и развитие художественных традиций, высвечивают тонкую связующую нить времён и поколений мастеров-хранителей бесценного наследия. Развитие декоративно-прикладного искусства совершается на основе идеологических, политических, социальных, культурных и экономических особенностей народа, а также достижений науки.

Возрождение русских народных ремесел и промыслов как один из факторов сохранения национальной культуры и развития художественного образования традициях народного творчества и могут служить базой для современного дизайн-проектирования при соблюдении одного, но очень важного, условия. По мнению Г.К.Вагнера традиции немислимы без развития, но при непременнои условии сохранения главных фольклорных принципов народной поэтической образности.

Процесс глобализации вызывает огромный интерес к декоративно-прикладному искусству, применённому современными исследователями. Художественное наследие во всем его многообразии органично обогащает новые декоративные формы, вызванные широким проникновением технологий XXI века. Под влиянием различных этнокультур и в результате глобализации происходит переосмысление национальных традиций при сохранении сложившихся культурных приоритетов России. В настоящее время для решения художественных задач дизайнеры все чаще обращаются к народному искусству. Оно обогащает дизайнеров в творческом плане, способствует повышению их эмоционального заряда, огромный интерес представляет художественная обработка и техники работы с кожей.

Кожа - материал, который люди начали обрабатывать и использовать одним из первых. Изначально ни о какой «художественной» обработке не могло быть и речи, но человеку свойственно стремление украсить себя и свой быт. Появляются первые декоративные приёмы – гравировка и аппликация. Сейчас различают 7 приёмов обработки кож – это аппликация, перфорация, пирография, гравировка, тиснение, плетение и интарсия [1].

Тиснение кожи, как художественная техника, достигло своего расцвета на Иберийском полуострове в период между XV и XVIII веками. Постепенно эта техника распространилась по всей Европе и Латинской Америке, достигнув даже Японии [2].

Способ изготовления тисненой кожи и методы ее использования дошли до нас благодаря старинным картинам и литературе. Первоначально тиснением называлась художественная техника, при использовании которой лицевую сторону кожи покрывали металлической (золотой или серебряной) фольгой, чтобы впоследствии нанести на кожу чеканку, многоцветные узоры и отлакировать ее. Золоченую кожу разрезали на примерно одинаковые по размеру прямоугольники, которые сшивали между собой, получая полотнище необходимого размера. Первые упоминания термина - тиснение, относятся XII - XIII векам, а самые старинные из дошедших до нас предметов - к веку XV. Однако золочение кож, лежащее в основе тиснения, известно еще с античных времен, о нем знали в Древнем Египте, Риме и Византии, упоминания о нем можно найти в документах и литературных произведениях тех времен. В немногих сохранившихся до наших дней средневековых пособиях по различным ремеслам в сжатой форме рассказывается о технике золочения кожи. Сохранились кожаные переплётыв с золотыми вкраплениями, относящиеся к VIII или IX векам. Начиная с XII века, в Восточной Европе из золочёной кожи стали шить одежду, обувь, пояса, а

также головные уборы для ученых и духовенства. В старинных архивах испанских королей найдены упоминания о тисненой коже, датируемые XIV веком. Из нее делали различные подушки, футляры, всевозможные украшения для алтаря и прочие предметы церковного обихода, ею драпировал стены, из нее изготавливали роскошные балдахины, занавеси, покрывала и скатерти, ею отделывали гостиные в домах знати.

В документах конца XV века часто упоминаются мастера, виртуозно владеющие техникой тиснения, и их продукция. Начиная с первой трети XVI века, в ремесленных цехах многих городов были введены правила этого ремесла. Благодаря этому сохранились описания техники тиснения, сырья и инструментов, которыми пользовались мастера, и даже некоторых узоров, которыми они украшали свою продукцию. Также известны и города, бывшие в те времена центрами производства тисненой кожи, такие как Севилья, Гранада, Кордова, Валенсия, Вальядолид, Барселона и Мадрид, и имена некоторых мастеров [2].

В целях апробации и внедрения в учебный процесс кафедры «Художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи» РГУ им. А.Н. Косыгина нами разработан научно-информационный материал «Использование различных материалов и техник декорирования в коллекциях обуви и аксессуаров» (рисунок 1), с использованием которого разработана коллекция обуви и аксессуаров. «Будущее прошлого» («Иордан») - коллекция модернизированной одежды, обуви и аксессуаров в военизированной - этническом стиле, выполнена с применением техники тиснения кожи.

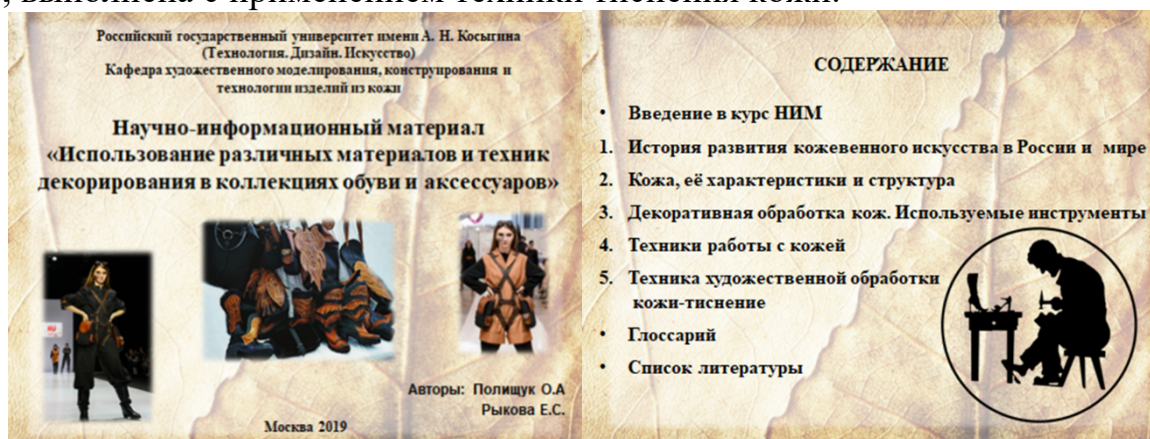


Рисунок 1 - Фрагмент научно-информационного материал «Использование различных материалов и техник декорирования в коллекциях обуви и аксессуаров».

Коллекция отражает актуальные проблемы социальной жизни. Идея коллекции - показать общество, окутанное злостью, обидой, завистью, неуверенностью, агрессией и жизнью на грани войны. В коллекции раскрепощение человека и его сознания от общепринятых норм, защита внутреннего мира и единство с вселенной. Коллекция стремится привлечь внимание к агрессии людей, показать, что война оставляет свой след везде, где оно проходит. Она отражается неизгладимым пятном в памяти ее участников и их семей, проходит через память поколений, находит отражение в искусстве и творчестве. Коллекций мы

хотим привлечь внимание к этой страшной и по-прежнему актуальной теме, все творческие люди – «ЗА МИР», основной посыл коллекции: «Помнить, чтобы не было войны» (рисунок 2).



Рисунок 2 - Коллекция «Будущее прошлого» («Иордан»), авторы Полищук Ольга, Завадская Инга, РГУ им.А.Н. Косыгина

Коллекция «Будущее прошлого» («Иордан») состоит из семи образов и включает в себя:

- пять пар женской обуви (сапоги, ботинки, ботфорты) клеевого метода крепления, декорированные деталями, выполненными в технике тиснения кожи. Декоративные детали представлены как конструктивными элементами обуви, так и съёмными. Для крепления съёмных деталей использовалось различное крепление к голенищу: с помощью ремня, карабинов, колец.
- семь комплектов одежды различной конструкции.
- восемь сумок различных видов и конструкций, декорированных техникой тиснения. Для придания деталям эффекта «патина», состаривания цвета использовался аэрограф. В сумках были совмещены материалы разных фактур и состава (натуральная кожа КРС, мех нерпы, стропы, стёганая ткань).
- головные уборы и портупеи.

Используемые материалы: мех нерпы, кожа КРС хромового дубления, свиная кожа.

Коллекция обуви и аксессуаров «Будущее прошлого» («Иордан») выполнена в современной интерпретации этнического стиля и милитари с использованием метода ручного тиснения, плетения и окрашивания аэрографом (рисунок 2). В таблице 1 представлен этап выполнения техники ручного тиснения с использованием подложки и пресс форм на декоративной детали голенища, выполняемый по научно-информационному материалу.

Таблица 1 - Апробация НИМ «Использование различных материалов и техник декорирования в коллекциях обуви и аксессуаров», авторы Рыкова Е.С., Полищук О.А. архив кафедры ХМКТИК РГУ им.А.Н.Косыгина (фрагмент)

№	Иллюстрация выполнения операции, используя руководство по выполнению техники теснения кожи, представленной в НИМ	Описание последовательности выполнения операции
1		Создание рисунка и шаблонов для тиснения. В качестве подложки и пресс - форм использовался термопласт толщиной 3 мм.
3		Смазанные детали резиновым клеем укладываем по шаблону. Далее сверху накладываем подкладочную кожу КРС, предварительно вымоченную и намазанную резиновым клеем. Продавливаем рисунок руками, а затем штихелем чётко выводим контур рисунка.
5		Финишная отделка декоративной детали. Интенсивное натирание кожи шерстяной тканью, пропитанной пчелиным воском. Благодаря чему цвет кожи приобретает шоколадный оттенок, что визуально даёт эффект состаривания материала.

Разработанная коллекция отмечена дипломами всероссийских и международных конкурсов дизайнеров и дипломами за сохранение традиций отечественной культуры, преданность народному творчеству, высокое профессиональное мастерство.

Таким образом, нами доказано, что возрождение русских народных ремесел и промыслов как один из факторов сохранения национальной культуры и развития художественного образования в традициях народного творчества, могут служить базой для современного дизайна обуви и аксессуаров.

Список использованных источников

1. Полищук О.А., Рыкова Е.С. Декоративно-прикладное искусствование современной индустрии моды // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019): сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 279 с., с.197-200

2. Разработка методов художественного проектирования кожаных изделий из новых фактурных материалов [Текст], https://freereferats.ru/product_info.php?products_id=95579 [Электронный ресурс] – 2019.

УДК 685.34.01

ТЕХНИКИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ РОСПИСИ В КОЛЛЕКЦИЯХ ОБУВИ И АКСЕССУАРОВ

TECHNOLOGY OF ARTISTIC PAINTING IN THE COLLECTIONS OF SHOES AND ACCESSORIES

Рыкова Е. С., Фокина А. А., Мочалина Д. Р.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) – РГУ им. А.Н. Косыгина
Москва*

Rykova E. S., Fokina A. A., Mochalina D. R.

*Russian State University named after A.N. Kosygin
(Technology. Design. Art) –RSU named after A.N. Kosygin
Moscow*

e-mail: elena-mgudt@mail.ru

Аннотация

Установлена актуальность использования художественной росписи в современной моде, рассмотрена технология изготовления коллекции обуви и аксессуаров с применением техники ручной росписи, дана оценка перспективности коллекции.

Ключевые слова: традиции, индустрия моды, художественная роспись, кожа, обувь, аксессуары.

Abstract



The relevance of the use of art painting in modern fashion is established, the technology of manufacturing a collection of shoes and accessories with the use of hand-painted technique is considered, the assessment of the prospects of the collection is given.

Key words: traditions, fashion industry, art painting, leather, shoes, accessories.

Начало художественной обработки кожи можно смело отнести к каменному веку. Уже тогда появились одежды из шкур и первые, так называемые, аксессуары — ремни, пояса и сумки. В VIII—XII века кожаные изделия стали настолько популярны, что даже обои в домах знатных особ стали делать из кожи. Способов обработки этого натурального материала еще в древние времена было немало: использовали тиснение, плетение, перфорацию. Одной из самых популярных была техника гравировки, где применяли акриловые краски, которые используют до сих пор. Кожевенное производство неустанно развивалось: ручная работа постепенно стала заменяться промышленным производством

кожаных изделий. Однако кропотливый труд человека над каждой вещью всегда был и продолжает оставаться невероятно востребованным [1].

Таблица 1 - Техники художественной обработки кожи

Техника художественной обработки кожи	Характеристика выполнения техники	Изображение – пример выполнения в изделии
1	2	3
Тиснение штампинг	Нанесение на кожу узоров с помощью штампов для тиснения кожи. Таких штампов существует огромное количество и для каждого узора, мастера подбирают себе штампы, которые им нужны.	
Тиснение карвинг	Вырезание на коже узоров путём продавливания рисунка стеками с использованием различных штампов для создания орнамента.	
Тиснение с наполнением	Вырезание из картона или кусочков шпору элементов будущего рельефа и подкладывание под слой предварительно увлажненной кожи, затем кожу продавливают, для проявления рельефа. При высыхании она твердеет и «запоминает» рельефный декор.	
Перфорация	При помощи пробойников различной формы в коже высекаются отверстия расположенные в виде орнамента. Этот прием используют и для создания сложных композиций наподобие витража или арабески.	
Плетение	Способ обработки, заключающийся в соединении при помощи специальной техники нескольких полосок кожи. В сочетании с перфорацией плетение применяется для оплётки края изделий.	
Пирография	Рисунок наносится на поверхность при помощи раскалённой иглы. В классическом виде пирографию делали при помощи разогретых штаммов из меди, в современной используют пирограф. При помощи пирографии можно наносить на кожу очень тонкие и сложные рисунки.	
1	2	3

Аппликация	Наклеивание или пришивание кусочков кож на изделие. При отделке предметов одежды элементы декора выполняют из тонких кож и пришивают к основе. Используют в аксессуарах, в создании сувениров, бутылей, обуви	
Интарсия	Фрагменты изображения монтируются «стык-в-стык». Интарсию выполняют на кожаной или деревянной основе. Техника интарсии применяется в основном для создания настенных панно, но в сочетании с другими приемами может использоваться при изготовлении бутылей, сувениров, декорировании мебели. Также применяется в национальной татарской обуви, ичиги	
Роспись красками	Нанесение рисунков с помощью краски на поверхность кожаных изделий. Эта техника по натуральной коже позволяет значительно разнообразить варианты оформления новых изделий. Обычно ее проводят масляными, акриловыми и другими красителями на перманентной основе.	

Современная мода возвращается к традициям наших предков, и все чаще дизайнеры отдают свое предпочтение стильным аксессуарам с ручной росписью. Многие дизайнеры включают в свои коллекции обувь, сумки, аксессуары с различными техниками обработки кожи.

Художественная обработка кожи – это декорирование одежды, обуви, кожгалантерейных изделий, нанесение рисунка как на натуральную, так и на искусственную кожу. В таблице 1 нами систематизирован материал по наиболее популярным техникам работы с кожей. Роспись красками является одной из распространенных техник, оформление изделий из натуральной кожи можно производить различными способами.

При использовании трафаретной техники нанесения изображений нужные трафареты вырезаются из тонкого пластика, картона или бумаги. Весьма эффектно могут выглядеть рисунки, полученные при помощи различных природных трафаретов, например, листьев некоторых растений, имеющих сложную резную форму.

При нанесении на поверхность натуральной кожи сложных изображений часто применяют технику горячего батика. Ее суть состоит в том, что сначала на водяной бане растапливают кусок обычной восковой свечи, а затем получившимся жидким горячим составом наносят изображение кистью на те места, где кожа не должна быть окрашена. После нанесения воска кожу покрывают краской.

Существуют и другие интересные техники, например, метод нанесения точечных рисунков. Суть техники в том, что смешивание оттенков и достиже-

ние необходимого эффекта происходит с некоторого расстояния, а вблизи раскрывается красота и изящество кропотливой работы. Техника напоминает пуантилизм – стилистическое направление в живописи.

Аэрография (воздухописание) — одна из техник изобразительного искусства, использующая аэрограф в качестве инструмента для нанесения жидкого или порошкообразного красителя при помощи сжатого воздуха на какую-либо поверхность. Аэрограф позволит наносить наиболее тонкие слои, а также делать растяжки цвета, переходы цвета и градиент.

Роспись по натуральной коже можно производить и по классической технологии – роспись кистью, при помощи карандаша, кисти и проникающих красителей (как вариант, поверхностных акриловых красок). Достоинством этой технологии является неповторимость каждого рисунка. Краски для росписи по коже – это цветные непрозрачные акриловые красители, эластичные, не оставляющие трещин и не осыпающиеся. Ими можно окрашивать натуральную кожу, искусственную и винил. Наиболее популярные марки красок для кожаных изделий: «Saphir», «Salamander», «LeatherStudioPlaid», «AcrylicPaintPBODeco», «Таир» [1].

Таким образом, роспись по тканям и коже существует уже больше 10 веков, однако интерес к такому виду искусства не угасает до сих пор, поэтому в учебный процесс кафедры ХМК и ТИК внедрена технология художественной обработки кожи при создании коллекций обуви и аксессуаров. Рассмотрим особенности создания коллекции с применением различных техник на примере коллекции «Своя территория» автор Мочалина Д.Р. Творческим источником для создания коллекции является направление в искусстве конца 50х – начала 60х гг. - «поп-арт» - работы Роя Лихтенштейна (рисунок 1).

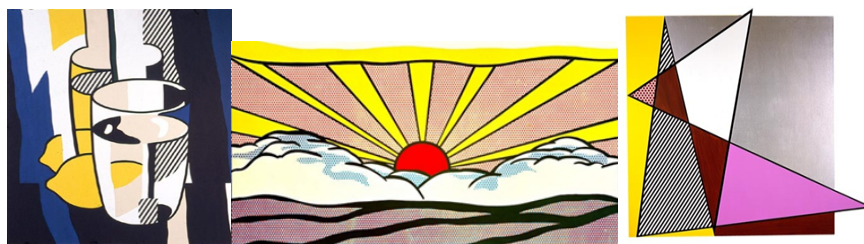


Рисунок 1 - Картины Роя Лихтенштейна «Стакан и лимон в зеркале», «Восход», «Несовершенная картина» (слева направо)

На основе творческого источника «поп-арт», разработаны эскизы коллекции «Своя территория», представленные на рисунке. На первом этапе были выполнены наброски и выделены основные элементы работ художника (рисунок 2).



Рисунок 2 - Первый этап эскизного проектирования коллекции «Своя территория», автор Мочалина Д.Р. (архив кафедры ХМКТИК, РГУ им. А.Н. Косыгина)

Второй этап эскизного проектирования коллекции - выполнение серии фор-эскизов на основе нескольких конструкций обуви и стилизация фрагментов картин, изменение рисунка с учетом конструктивных линий моделей (рисунок 3). Третий этап эскизного проекта – это выбор самых удачных фор-эскизов и создание нескольких вариантов моделей обуви с различными цветовыми решениями (рисунок 4).



Рисунок 3 - Второй этап эскизного проектирования коллекции «Своя территория», автор Мочалина Д.Р. (архив кафедры ХМКТИК, РГУ им. А.Н. Косыгина)



Рисунок 4 - Третий этап эскизного проектирования коллекции «Своя территория», автор Мочалина Д.Р. (архив кафедры ХМКТИК, РГУ им. А.Н. Косыгина)

Результатом эскизного проектирования стала серия из пяти эскизов коллекции «Своя территория», это модели ботинок с различными рисунками в стиле «поп-арт» на берцах (рисунок 5).



Рисунок 5 - Эскизный проект коллекции «Своя территория» автор Мочалина Д.Р. (архив кафедры ХМКТИК, РГУ им. А. Н. Косыгина)

Каждая модель декорирована согласно эскизному проекту с применением техник: аппликация, интарсия, роспись красками. Несколько моделей коллекции декорированы в процессе сборки ЗВО, в остальных декорирование выполнено в технике росписи красками на конечном этапе, после сборки обуви (рисунок 6).

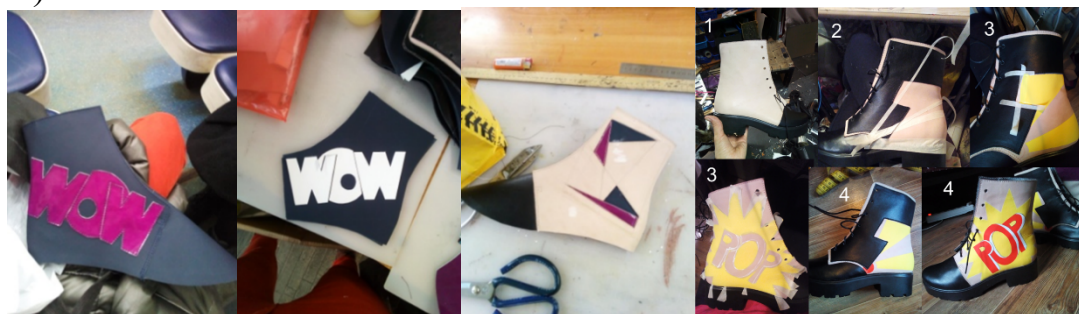


Рисунок 6 - Декорирование моделей коллекции «Своя территория» автор Мочалина Д.Р. (архив кафедры ХМКТИК, РГУ им. А. Н. Косыгина)



Рисунок 7 - Коллекция обуви и аксессуаров «Своя территория» автор Мочалина Д.Р., руководитель Рыкова Е.С. (архив кафедры ХМКТИК, РГУ им. А. Н. Косыгина)

Нами проведен анализ методов обработки поверхности кожи: исследована история развития художественной обработки кожи, выявлены основные техники обработки, выполнена разработка коллекции по творческому источнику с использованием техник роспись красками, интарсия и аппликация.

Коллекция «Своя территория» отмечена диплом 2-ого места Международного конкурсов дизайнеров обуви и аксессуаров «Shoes-Style-2019» в категории «Обувь и аксессуары» (рис. 6). Таким образом нами доказано, что применение техник работы с кожей актуально и является одним из факторов развития художественного образования и может служить базой для современного дизайна обуви и аксессуаров.

Список использованных источников

1. Мочалина Д.Р., Рыкова Е.С., Фокина А.А. Особенности техник художественной росписи кожи // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019): сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 279 с., с.102-105.

РАЗРАБОТКА ОРНАМЕНТАЛЬНОЙ РАППОРТНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ТРИКОТАЖНОГО ЖАККАРДОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

DEVELOPMENT OF ORNAMENTAL RAPPORT COMPOSITION BASED ON KNITTED JACQUARD BINDING.

Нуртдинова Р. А., Слепнева Е. В., Азанова А. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Г. Казань

Nurtdinova R. A., Slepneva E. V., Azanova A. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail:regina-n95@mail.ru

Аннотация

В данной статье ставится задача разработать орнаментальную раппортную композицию на основе жаккардового переплетения. Спроектирован мотив, состоящий из одного элемента, отражающийся в зеркальной плоскости. Изготовлен трикотажный женский костюм, состоящий из джемпера и юбки. Костюм изготовлялся на электронной вязальной машине с помощью компьютерной программы KnittStyler.

Ключевые слова: Мотив, орнамент, раппорт, трикотажное переплетение, жаккард, женский костюм.

Abstract

This article sets the task of developing an ornamental rapport composition based on jacquard weaving. Designed a motif consisting of one element, reflected in the mirror plane. A knitted women`s suit was made, consisting of sweater and a skirt. The costume was made on an electronic knitting machine using the KnittStyler computer program.

Keywords: motive, ornament, rapport, knitwear, jacquard, women suit.

Особенностью трикотажа, как материала-основы для дизайна одежды, является то, что используя недорогое и несложное оборудование и пряжу разных цветов и фактур, можно создавать разнообразные модели [1]. Для авторов интерес представлял трикотаж жаккардового переплетения, его особенностью является наличие структурного элемента протяжки. В этом переплетении иглы включаются в работу выборочно, согласно заданному рисунку. Если на иглу не прокладывается нить, то при этом не сбрасывается и старая петля. Поэтому в местах пропущенных петель нить тянется в виде протяжки, расположенных сзади старых петель [2].

Особенностью процесса проектирования трикотажного переплетения является художественная содержательность орнамента: композиционное и ритмическое построение рисунка [3]. Проектируемый мотив состоит из одного элементарного размера 8п.×16п.р. и представлен на рисунке 1,а. Раппортная композиция образована за счет скользящего отражения на оси переноса мотива. Мотив, перемещаясь вдоль оси, поочередно занимает место, то по одну, то по другую

сторону оси, отражаясь в зеркальной плоскости. Ритмичное движение в данной группе основано на линейно-вертикальном движении (рис. 1,б). Проектируемый принт относится к группе гладких, к подгруппе матовых.

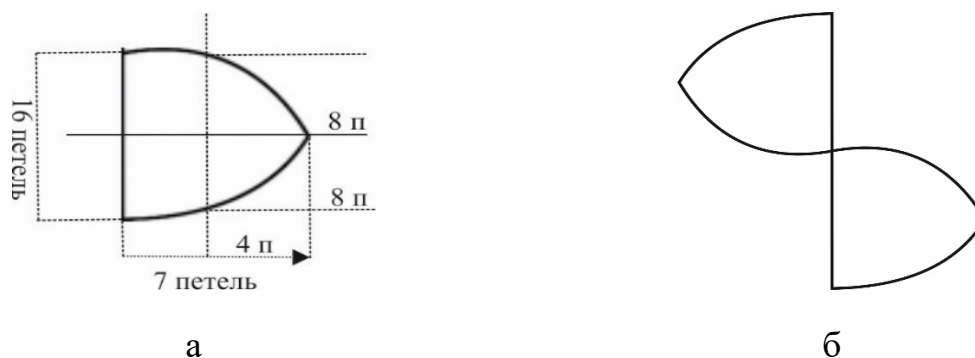


Рисунок 1 – Мотив орнамента (б); схема элементарной фигуры (а)

При создании женского костюма необходимо учитывать структуру переплетения. Разрабатываемую модель женского костюма, состоящего из джемпера и юбки, целесообразно выработать жаккардовым переплетением. Это обусловлено тем, что в образовании петельного ряда жаккардового трикотажного переплетения участвуют несколько нитей согласно рисунку переплетения, что позволяет создавать многокомпонентную орнаментальную композицию.

Следующим этапом проектирования является определение цвето-пластических признаков изделий. По цветовому решению композиция является полихромной, художественное формирование орнамента осуществляется по закону контраста [4]. Изображение полученного трикотажного полотна представлено на рисунке 2.

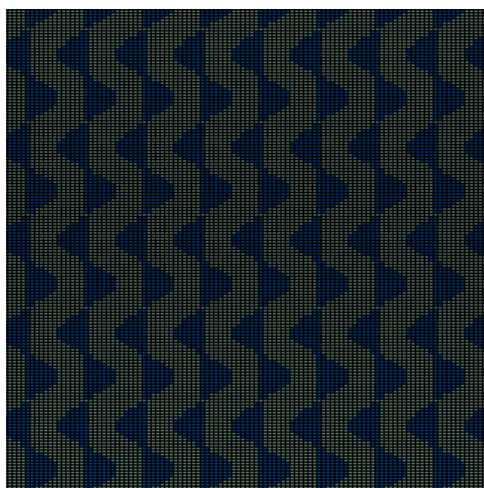


Рисунок 2 – Орнаментальная композиция трикотажного полотна

Модель женского костюма, состоит из джемпера и юбки. При разработке раппортной композиции костюма рассматривались различные способы заполнения и масштабирования. С целью усиления выразительности и придания дина-

мики образу выбор сделан в пользу использования различных масштабов орнамента в изделиях костюма.

Джемпер должен быть мягким и пластичным, в связи с этим полотноцелесообразно вырабатывать на однофонтурной машине. При вывязывании полихромного орнамента на изнаночной стороне трикотажного полотна имеются протяжки, следовательно, масштаб орнаментально-раппортной композиции должен быть меньше. Для джемпера размер составил 7×12 мм.

Трикотажное полотно, вывязываемое для юбки, должно обладать достаточной плотностью с целью улучшения формоустойчивости изделия. В связи с этим юбку необходимо вывязывать на двух фонтурах двухлицевым полным жаккардовым переплетением. У полного жаккардового полотна каждый петельный ряд на лицевой стороне состоит из нитей двух цветов, а на изнаночной - из нитей одного цвета. Кроме того, использование кулирной глади с изнаночной стороны юбки позволит улучшить эксплуатационные характеристики. Для юбки размер мотива трикотажного рисунка составил 13×31 мм. На основании расчетов установлено, что вышеуказанные размеры мотивов изделий костюма являются оптимальными для рекомендуемого размера.

Костюм изготовлен на электронной вязальной машине SilverReed SK 840/SRP-60N 5-го класса, оснащенной дизайн-системой KnittStyler. Особенностью данной машины является возможность вязать как на одной, так и на двух фонтурах. Программное обеспечение KnittStyler позволяет создавать персональный орнамент, выкройку любой сложности и переносить на нее узор. При изменении режима вязания в зависимости от выбора количества фонтур изменение положения каретки на экране компьютера происходит автоматически.

Для выработки проектируемого трикотажного изделия выбран регулярный способ изготовления, особенностью которого является вывязывание отдельных деталей по контуру. Характерным для этого способа является наиболее экономное использование сырья и высокое качество изделия и минимальном количестве отходов.

Список использованных источников

1. Кудрявин Л. А. Основы технологии трикотажного производства: Учеб. пособие для вузов. / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. - М.: Легпромбыиздат, 1991. - 496 с.
2. История трикотажа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fomges.de/na-zametku/istoriya-trikotazha>, - (вход свободный).
3. Фокина Л.В. Орнамент: учебное пособие. / Л. В. Фокина. - Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 172 с.
4. Законы композиции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://studbooks.net/599178/kulturologiya/zakonykompozitsii>, - (вход свободный).

**ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТИВНЫМ
РЕШЕНИЯМ СОВРЕМЕННЫХ ЖЕНСКИХ ЖАКЕТОВ**

**REQUIREMENTS FOR COMPOSITIONAL AND CONSTRUCTIVE SOLUTIONS
OF MODERN WOMEN'S JACKETS**

Коваленко Ю. А., Гарипова Г. И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Kovalenko Y. A., Garipova G. I.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: Julia_a_kov@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности композиционно-конструктивного построения женских жакетов с учетом производственных и потребительских требований.

Ключевые слова: женский жакет, требования к изделию, силуэт, покрой, конструкция, материал.

Abstract

The article discusses the features of the compositional and constructive construction of women's jackets taking into account production and consumer requirements.

Keywords: women's jacket, product requirements, silhouette, cut, design, material.

В настоящее время все больше женщин отдают предпочтение жакету. Жакет является либо самостоятельным предметом одежды, либо составной частью костюма, комплектуясь с юбкой, брюками, бриджами или шортами. Жакет становится основным элементом гардероба, своего рода рабочей формой, а в некоторых случаях, в зависимости от модели, и нарядной одеждой, что обуславливает необходимость наличия в женском гардеробе нескольких жакетов и постоянного обновления их ассортимента.

Устойчивый спрос на данный ассортимент одежды делает его привлекательным для производителя. Однако в связи насыщением рынка швейными изделиями, найти «своего» потребителя бывает не просто. При этом модель должна быть не только востребована потребителем, но и быть экономически выгодной для предприятия. Исходя из этого, она должна быть перспективной, универсальной, соответствовать промышленным методам проектирования и изготовления, быть конструктивно упорядоченной и экономичной в потреблении.

Перспективность моделей для предприятия заключается в наличии устойчивого и продолжительного спроса на модель или возможности его создания, что позволит изготавливать изделие продолжительное время. Добиться реализации этого требования можно проектированием моделей, отвечающих требованиям перспективной моды и обладающих хорошим качеством. Соответ-

ствие моделей модным тенденциям определяет их востребованность и принятие многими людьми. Характерной чертой модной одежды является её новизна. Она отличается новым геометрическим видом формы, объемом, оригинальным покроем, применением современных материалов, необычным декоративным решением и т.д. Степень соответствия одежды тенденциям моды определяет ее степень модности. Хотелось бы отметить, что не всегда изделия, относящиеся к группе остро модные, пользуются широким спросом. Поэтому в условиях крупных предприятий изделия проектируются как умеренно модные, т.е. сочетают в себе новизну современной моды и устоявшиеся во времени предпочтения потребителей в том или ином ассортименте одежды. Композиционное решение таких моделей жакетов должно обеспечить возможность модифицирования моделей путем изменения цвета, рисунка, фактуры материала при неизменной конструкции. В мотивах композиции должны отсутствовать навязчивость, броскость, т.е. все, то, что способствует запоминанию и быстрому распознаванию модели среди других, так как данные свойства модели накладывают ограничение на тираж выпуска. В условиях же малого предприятия возможен выпуск не только умеренно модных изделий, но и остро модных. Так как модели выпускаются небольшими партиями и при хорошей маркетинговой политике предприятия всегда найдут своего потребителя.

Универсальность моделей заключается в расширении их эксплуатационных функций и размероростовочного ассортимента, что дает возможность выпускать модели большим тиражом. Универсальности моделей добиваются проектированием изделий, в мотивах, композиции которых отсутствует ярко выраженная индивидуальность, сужающая границы употребления (по времени, сезону и месту) и круг потребителей (по антропометрическим, психологическим, возрастным и другим признакам). Наиболее предпочтительны композиционные решения, которые позволяют в процессе эксплуатации легко модернизировать изделие путем использования украшений, съемных отделок в виде воротников, поясов, косынок, галстуков, пристегивающихся частей, деталей и т.п. Кроме того, композиционное решение должно обеспечивать возможность изготовления модели в предельно широком размероростовочном ассортименте и для людей различных возрастных групп.

Соответствие моделей промышленным методам проектирования и изготовления определяется, прежде всего, их созданием на основе одной базовой формы в рамках художественной системы «семейство». В данном случае выпускаемые изделия связаны одной конструктивной формой, но отличаются друг от друга за счет изменения пропорциональных отношений основных деталей, изменения формы и конфигурации не основных деталей, изменения месторасположения деталей, применения различных видов отделки, использования различных текстильных материалов и фурнитуры, использования различных накладных деталей или трансформирующихся элементов. Базовая форма, положенная в основу «семейства», должна обеспечивать хорошую посадку одежды на фигурах людей различного телосложения. В моделях желательны кон-

структивные решения, позволяющие регулировать размеры отдельных участков.

Базовая форма разрабатывается на основе модных силуэтов и предполагает проектирование унифицированных деталей женского жакета.

Современные модели женских жакетов могут быть весьма разнообразны.

В качестве основных силуэтов женских жакетов можно выделить: прямой (рис.1а), полуприлегающий (рис.1б), приталенный (рис.1в), овальный (рис.1г) прилегающий (рис.1д) и трапецевидный (рис.1е).

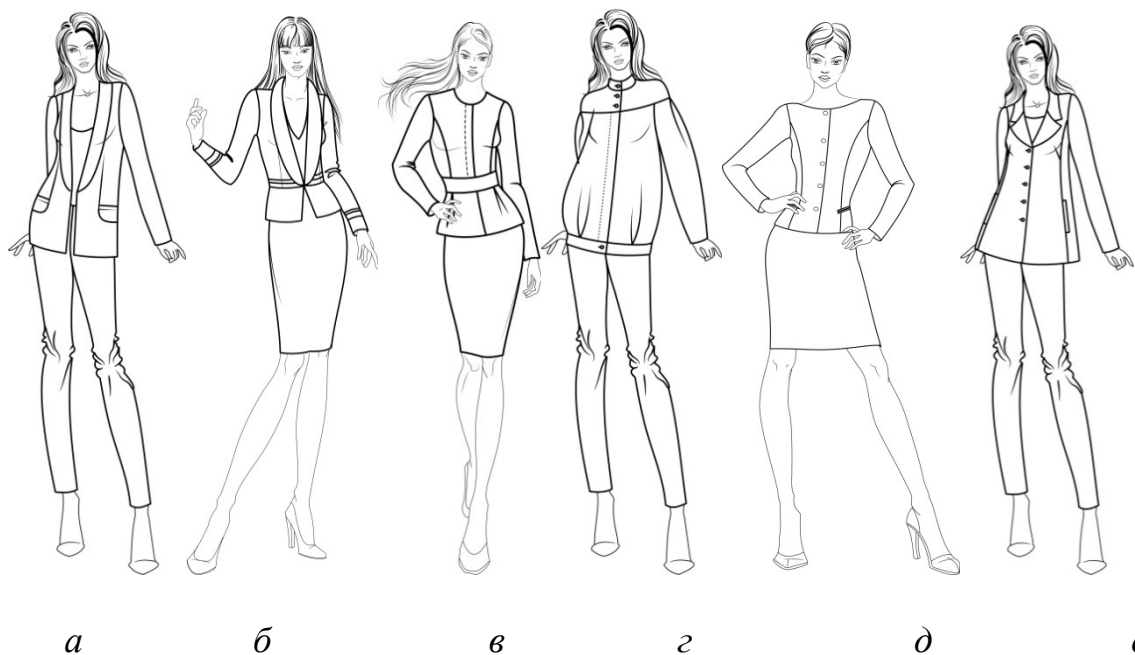


Рисунок 1 – Силуэты женских жакетов

Силуэт изделия определяет степень его прилегания к фигуре по основным конструктивным поясам: линии груди, талии и бедер. Наибольшее прилегание по линии груди и талии имеют прилегающий и приталенный силуэты. Овальный и трапецевидный силуэты, в зависимости от покроя, могут иметь значительное прилегание по линии груди, при этом оставаясь достаточно свободными по линиям талии и/или бедер.

Силуэт женского жакета в целом зависит не только от формы стана, но и от формы рукава, и определяется покроем изделия. Являясь плечевым изделием, жакет характеризуется двумя показателями покроя – видом рукава и членениями стана.

По покрою рукава, жакеты могут быть с втачным рукавом (двухшовным, трехшовным и в редких случаях одношовным), рукавом реглан (классическим, нулевым, полурегланом, регланом-погоном или арочным), цельнокроеным или комбинированным. Длина рукава в зависимости от модели и сезона может варьироваться от короткого до длинного. Объем рукава на разных участках (головка рукава, область плеча, локтя и предплечья) может быть различным, что определяется его моделированием, например рукав фонарик или

расширенный к низу. Также рукав может иметь различные отделки, декоративные членения и детали.

По покрою стана жакет может быть с продольными и/или поперечными членениями. По характеру продольных членений он может быть с различным количеством швов. Наибольшее распространение получили конструктивные решения с одним швом (средний шов спинки), двумя швами (боковые швы), тремя швами (боковые швы и средний шов спинки), пятью швами (швы бочка, средний шов спинки), семью швами (боковые швы, средний шов спинки, рельефные швы спинки и полочки).

Поперечные членения могут делить жакет на: кокетку, спинку и полочку; лиф и баску; верхнюю и нижнюю части спинки и полочки; и т.д.

Длина стана жакета обычно колеблется от линии талии до линии середины бедра, что чаще всего определяется актуальным направлением моды.

Жакеты могут содержать различные конструктивно-декоративные (воротники, застежки, карманы и т.д.) и декоративные элементы.

В женских жакетах наиболее часто присутствуют классические английские воротники, стойки, шалевые воротники или же горловина оформляется без воротника. В английском воротнике возможны различные конфигурации линий отлета и концов воротника, о также уровень начала отворота борта. Воротники стойки могут быть как цельнокроеные, так и втачные прилегающие, прямостоящие или отстающие от шеи.

Карманы в жакетах тоже весьма разнообразны: прорезные с листочкой, обтачками и/или клапанами; накладные; карманы в швах.

В качестве отделочных деталей широко применяются хлястики, паты, пояса и т.д. Изделия могут иметь декоративные строчки, вышивку, рюши, воланы и т.д.

На внешний вид женского жакета большое влияние оказывает выбранный для его изготовления материал. Правильно подобранный материал определяет хорошую тектонику формы, не скрывает линий композиции и позволяет воссоздать модель согласно эскизу. В свою очередь выбранный материал будет оказывать влияние на процесс построения конструкции изделия, особенно в части определения прибавок. На сегодняшний день ассортимент костюмных тканей для женских жакетов очень широк. При их выборе необходимо руководствоваться не только эстетическими показателями, но и гигиеническими и эксплуатационными.

Эксплуатационные показатели материалов и изделия в целом определяют его эксплуатационную технологичность. Эксплуатационная технологичность конструкции одежды заключается в сокращении затрат средств и времени на уход за изделием в процессе носки, на его ремонт. Этого можно достичь проектированием изделий, требующих минимальных затрат на чистку, стирку, глажение, ремонт. Нужно, чтобы перечисленные операции можно было выполнить с использованием наиболее простых и доступных средств, а после их применения основные свойства одежды не должны быть ухудшены.

Это в свою очередь влияет на экономичность моделей в потреблении. Она заключается в том, чтобы расходы на содержание в процессе эксплуатации не превышали расходы на приобретение.

Подводя итог можно сказать, что проектировщику, создающему современный женский жакет необходимо придерживаться системного подхода, который гарантирует, с одной стороны, учет потребительского спроса, а с другой – его активное формирование.

Список использованных источников

1. Андросова Э.М. Основы художественного проектирования костюма - Челябинск: Издательский дом «Медиа-Принт», 2004. - 184 с.
2. Черемных А.И. Основы художественного конструирования женской одежды - М.: Легкая индустрия, 1977. - 144 с.
3. Рачинская Е.И., Сидоренко В.И. Моделирование и художественное оформление одежды - Ростов н/Д. Издательство «Феникс», 2002. – 608 с.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНОГО КОСТЮМА ДЛЯ
СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЕМ
СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**DESIGN OF A HEAT PROTECTIVE SUIT FOR OIL AND GAS INDUSTRY
SPECIALISTS USING MODERN MATERIALS**

Морозова И. И., Тихонова Н. В., Махоткина Л. Ю.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Morozova I. I., Tikhonova N. V., Makhotkina L. Y.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nata.tikhonova.81@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрена новая подборка пакета материалов теплозащитного костюма для специалистов нефтегазовой отрасли с повышенными теплозащитным свойствам и их лабораторные испытания на соответствие заданным метеорологическим условиям эксплуатации, предъявляемым к III климатической зоне, что обеспечивает комфортное пребывание человека на холоде.

Ключевые слова: теплозащитный костюм, пакет материалов, теплозащитные свойства, проектирование, комфорт, климатическая зона, организм человека.

Abstract

The article considers a new selection of a package of materials for a heat-insulating suit for oil and gas industry professionals with enhanced heat-shielding properties and their laboratory tests for compliance with the specified meteorological conditions for use in climate zone III, which ensures a comfortable stay in the cold.

Keywords: thermal protective suit, package of materials, thermal protective properties, design, comfort, climatic zone, human body.

Безопасность является неотъемлемой частью любого бизнеса, и во всех отраслях промышленности для защиты персонала применяются различные типы средств индивидуальной защиты (СИЗ), чтобы защитить работников от профессиональных рисков для здоровья.

В связи с активным ростом развития промышленности в Сибири, при полярных регионах России актуализируются и расширяются знания о влиянии холода на работоспособность людей, формируются новые требования к теплозащитной одежде, которая должна обеспечивать комфортное состояние организма человека при различных природно - климатических условиях с учетом его переменной физической активности. Российская легкая промышленность стермительно реагирует на запросы рынка средств индивидуальной защиты: объемы выпуска «умной» одежды растут, появляются современные ткани и материалы с новыми защитными и гигиеническими свойствами.

В связи с этим особое значение приобретают комплексные исследования инновационных текстильных материалов, разработка и создание одежды с определенными теплофизическими свойствами, с учетом анализа потребностей потребителей, выполняемых видов промышленных работ и физической активности. А также с учетом рациональных конструктивных принципов построения за счет оптимального выбора на основе инновационных тканей принципиально нового пакета материалов с повышенными теплозащитными свойствами и малой массой [1-4].

В данной работе проведен анализ подбора пакета материалов и их лабораторные испытания на соответствие заданным метеорологическим условиям эксплуатации. Подбор материалов проводился с учетом проведенных исследований по проектированию теплозащитной одежды для специалистов нефтегазовой отрасли.

Ориентированный на пользователя процесс проектирования теплозащитной одежды осуществлялся на основе данных полученных методом группового интервью. В ходе опроса собрана информация о потребностях и контексте использования теплозащитных СИЗ. В процессе разработки конструкции теплозащитного комплекта одежды учтены предложения специалистов.

Данные исследования направлены на решение следующих вопросов: повышение качества одежды для специалистов нефтегазовой отрасли за счет обеспечения комфортного психо-физиологического состояния человека; расширение ассортимента теплозащитных СИЗ; внедрение инновационных материалов и технологий в производство.

Проектируемым теплозащитным СИЗ для специалистов нефтегазовой отрасли является женский теплозащитный комплект, состоящий из куртки и брюк.

Процесс проектирования теплозащитного костюма осуществлялся в несколько этапов:

- 1) определение потребностей пользователей и контекста использования;
- 2) определение целей проектирования;
- 3) разработка новых решений;
- 4) оценка.

Знания потребностей пользователей и контекста использования проектируемого теплозащитного изделия получено на первом этапе исследования путем проведения интервью со специалистами (n=40), путем анализа конструктивно-технических и композиционных принципов проектирования современных теплозащитных СИЗ с помощью посещений специализированных магазинов, изучения сведений в открытых источниках (интернет, каталоги), а также анализа соответствующих стандартов, ГОСТов и обзора литературы о защитной одежде от холода и эксплуатации в холодных условиях.

В число экспертов-интервьюеров входили женщины инженеры-нефтянники, специалисты по охране труда, инженеры по технике безопасности. В ходе исследования собрана информация о реальных внешних условиях использования, уровне активности, производственных движениях и энергозатратах,

производимых в течение рабочей смены, зонах износа. На основе полученных данных определены ключевые проблемы теплозащитной одежды.

По итогам, проведенных интервью, сформулирована задача для теплозащитной одежды - комплект должен обеспечивать хорошую производительность и тепловой комфорт при ежедневной работе в холодных условиях, но в то же время должен обеспечивать необходимую тепловую защиту в самых неблагоприятных условиях, которые можно ожидать, при этом быть легким и удобным.

На первом этапе исследования разработан опытный образец, представляющий собой женский теплозащитный костюм, который представлен на рисунке 1.

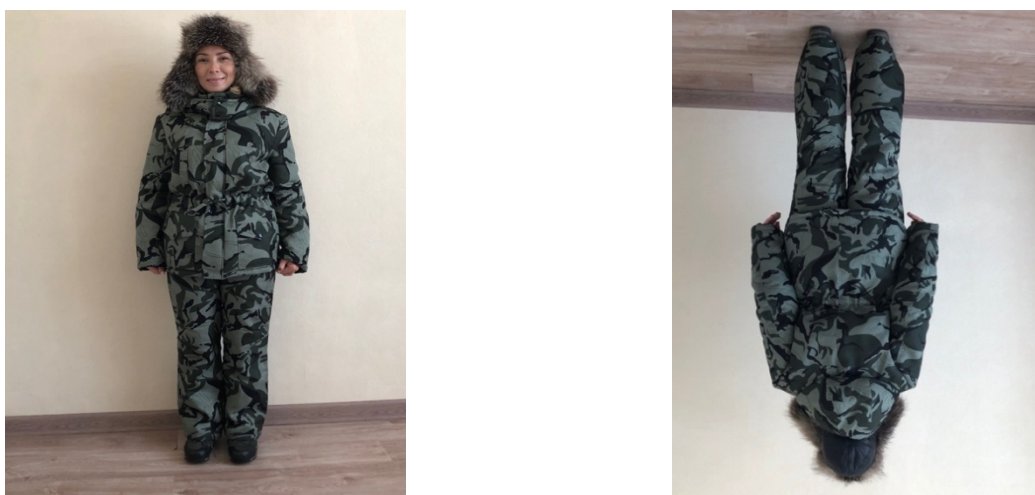


Рисунок 1 - Теплозащитный женский костюм

Конструкция костюма: утепленная куртка прямого силуэта в стиле «парка», с центральной застежкой – замок под бортовой планкой с фиксацией на кнопки, ветрозащитной планкой с утепляющим слоем. Низ изделия на спинке удлинен для защиты задней поверхности бедра. Спинка и полочка по линии талии регулируется при помощи тесьмы. На полочке два боковых накладных утепленных флисом кармана с клапанами. Один прорезной вертикальный карман слева, застегивающийся на замок, также имеются два внутренних кармана. Верхняя часть куртки оформлена утепленным воротником-стойкой, съемным утепленным капюшоном, который имеет подбородочную часть с текстильной застежкой и регулируется по объему при помощи резиновой тесьмы. По низу рукавов куртка имеет трикотажные манжеты. Утепленные брюки анатомического кроя, с прорезными карманами закрывающихся на молнию. Пояс брюк имеет дополнительную регулировку эластичной лентой, которая фиксируется за счет контактной ленты велькро.

Для подбора пакета материалов проектируемого изделия выполнен расчет теплоизоляции пакета материалов и его составляющих по методике П.А. Колесникова. В таблице 1 представлены исходные данные для расчета.

Таблица 1 - Исходные данные для проектирования и расчета рационального пакета одежды

Климатическая зона	Условия эксплуатации изделия		Степень охлаждения, теплоощущение, балл	Сезон месяц	Время непрерывного пребывания на открытом воздухе, т, ч	Энерготраты, Вт	Теплопродукция человека, ккал/ч	Потребитель
	температура воздуха, t_v, C	скорость ветра, $V_v, м/с$						
II (III)	-18	5,5	3 «слегка прохладно»	Ноябрь - март	2	209	230 - 270	Женщина 30-40 лет $m, 60$ кг, рост 1,65 м

Расчетные значения теплового сопротивления ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$) представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты расчетов теплового сопротивления ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$)

Средневзвешенное значение	Значение в области туловища	С учетом ветра
0,38	0,63	0,59

Данные показатели соответствуют справочным данным для II (III) климатической зоны, значения теплопроводности для которой в диапазоне $0,37 \dots 0,59$ $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$. Требуемая толщина пакета материалов для полученных данных составляет не менее 11 мм [5].

Далее проведено сравнение расчетных показателей с данными, полученными в ходе проведения испытаний на испытательных стендах. С этой целью подобраны материалы с учетом условий эксплуатации.

В качестве утепляющего слоя был выбран отечественный утеплитель марки Shelter® [6]. В качестве второго утепляющего слоя использовался флис. Для оболочкового слоя рассматривались смесовые ткани, полученные путем переплетения синтетических и натуральных нитей (хлопчатобумажные и полиэфирные волокна).

Для проектируемого изделия подобраны следующие материалы:

Оболочковая ткань:

- ткань Dewsporo «Милки» с ВО (100% полиэстер)

- ткань Оксфорд 600 PU (100% полиэстер)
- ткань плащевая с ВО (20% хлопок / 80% полиэстер)

Утеплитель:

- Shelter Microтм 100
- Shelter Профи200

Подкладочная ткань:

- флис

Испытания оболочковой ткани:

К оболочковым тканям для верхней одежды, которые рассчитаны на продолжительный срок эксплуатации большое значение уделяется их качеству, а именно способности сохранять первоначальные свойства, соответствие требуемым физико-техническим свойствам с учетом эксплуатации одежды, способность противостоять нагрузкам: сжатие, трение, разрыв и т.п.

В таблицах 3-6 представлены значения испытаний для оболочковой ткани:

- поверхностную плотность;
- воздухопроницаемость;
- определение разрывной нагрузки полоски ткани размером 50x200 мм;
- определение стойкости к истиранию.

Таблица 3 - Результаты испытаний на поверхностную плотность

Проба	Поверхностная плотность, г/м ²
Ткань Dewspо (100% полиэстер)	86,9
Ткань Оксфорд (100% полиэстер)	227,4
Ткань плащевая (20% хлопок/80% полиэстер)	169,3
Ткань подкладочная флис	175,5
Shelter Профи 200	265,9
ShelterMicroтм 100	110,9

Таблица 4 - Результаты испытания на воздухопроницаемость

Проба	Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² ·с
Ткань Dewspо (100% полиэстер)	1,1
Ткань плащевая (20% хлопок/80% полиэстер)	29,0
Ткань Оксфорд (100% полиэстер)	0,0
Ткань подкладочная флис	273,0

Из данных таблиц 3 и 4 можно сделать следующий вывод о том, что по итогам испытаний тканей для проектируемого комплекта изделия на поверхностную плотность и воздухопроницаемость исключена ткань «Оксфорд», т.к. обладает повышенной жесткостью, плохо поддается деформации и гибкости, не

пропускает воздух, что не соответствует гигиеническим нормам, так же отмечено значительное шуршание материала.

Таблица 5 - Результаты определения разрывной нагрузки

Проба	Разрывная нагрузка пробы, да Н (кгс)	
	по основе	по утку
Ткань Dewspo (100% полиэстер)	56	56
Ткань плащевая (20% хлопок/80% полиэстер)	158	62
Ткань Оксфорд (100% полиэстер)	160	117

По итогам испытаний оболочковых тканей, можно сделать выводы, что для создания комплекта одежды под заданные условия проектирования наиболее подходящий оболочковый материал –смесовый, состоящий из 20% хлопок/80% полиэстер. Данные материала представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Итоговые результаты испытаний оболочковой ткани

Наименование показателя	Результат испытания	Ед.изм.
Воздухопроницаемость	29	дм ³ /м ² ·с
Поверхностная плотность	169,3	г/м ²
Стойкость к истиранию	>7000	цикл
Разрывная нагрузка при разрыве по основе/утку	158 /62	кгс

Полученные показатели для выбранного смесового материала (20% хлопок/80% полиэстер), соответствуют ГОСТ 28486-90 «Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей сводоотталкивающей отделкой» [7], ГОСТ Р 12.4.236-2011 ССБТ «Одежда специальная для защиты от пониженных температур» [8].

Испытания пакетов материалов:

Из подобранных материалов сформированы образцы пакетов материалов, состоящие из трех слоев текстильных материалов, на которых проведены лабораторные испытания на определение ключевых показателей теплофизических свойств: суммарное тепловое сопротивление, воздухопроницаемость, паропроницаемость, поверхностная плотность.

образец №1: ткань Dewspo (100% полиэстер); 1 слой утеплителя ShelterMicrotm 100; подкладочная ткань флис.

образец №2: ткань Оксфорд (100% полиэстер); 1 слой утеплителя ShelterMicrotm 100; подкладочная ткань флис.

образец №3: ткань плащевая (20% хлопок/80% полиэстер); 1 слой утеплителя ShelterMicrotm 100; подкладочная ткань флис.

образец №4: ткань Dewspo (100% полиэстер); 1 слой утеплителя Shelter Профи 200; подкладочная ткань флис.

образец №5: ткань Оксфорд (100% полиэстер); 1 слой утеплителя Shelter Профи 200; подкладочная ткань флис.

образец №6: ткань плащевая (20% хлопок/80% полиэстер); 1 слой утеплителя Shelter Профи 200; подкладочная ткань флис.

В таблице 7 представлены значения паропроницаемости в зависимости от вида подобранного пакета.

Таблица 7 - Результаты испытаний на паропроницаемость

Проба	П, г/м 24
Образец №1	1806,4
Образец №2	1311,9
Образец №3	3407,6
Образец №4	1676,0
Образец №5	1265,0
Образец №6	4155,1

По результатам испытаний образцов на паропроницаемость выбран образец №6 с наибольшим значением показателя, состоящий из:

- ткань плащевая (20% хлопок/80% полиэстер);
- 1 слой утеплителя Shelter Профи 200;
- подкладочная ткань флис.

В таблице 8 представлены значения воздухопроницаемости в зависимости от вида подобранного пакета.

Таблица 8 - Результаты испытания на воздухопроницаемость

Проба	Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² ·с
Образец №1	0,9
Образец №3	28,0
Образец №4	0,8
Образец №6	26,0

По итогам испытаний, наименьшим значением воздухопроницаемости обладает образец №4, состоящий из трех слоев текстильных материалов:

- ткань Dewspo (100% полиэстер);
- 1 слой утеплителя Shelter Профи 200;
- подкладочная ткань флис

В таблице 9 представлены значения теплового сопротивления материалов в зависимости от вида подобранного пакета.

Таблица 9 - Результаты испытания теплового сопротивления материалов

Проба	«Спокойный воздух», м ² ·°С/Вт	Обдув при 5 м/с, м ² ·°С/Вт
Образец №1	0,805	0,707
Образец №3	0,812	0,673
Образец №4	0,818	0,711
Образец №6	0,843	0,700

Высокие показатели по итогам испытаний суммарного теплового сопротивления материалов показал образец №6, состоящий из:

- ткань плащевая (20% хлопок / 80% полиэстер);
- 1 слой утеплителя Shelter Профи 200;
- подкладочная ткань флис.

Значения теплопроводности образцов исследуемых материалов, определенные на приборе ПТС-225 составляют 0,673 ... 0,843 м²·°С/Вт, что соответствует:

- справочным данным для II (III) климатической зоны - значения теплопроводности в диапазоне 0,37...0,59 м²·°С/Вт
- расчетным данным в соответствии заданным условиям эксплуатации – значения теплопроводности в диапазоне 0,38...0,53 м²·°С/Вт
- требуемая толщина пакета материалов не менее 11 мм – значение по результатам испытания 21 мм.

Проведенные исследования образцов пакетов материалов показали, что образец №6 является оптимальным для создания теплозащитного костюма [9]. Данные представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Итоговые результаты испытаний пакета материала

Наименование показателя	Результат испытания	Ед.изм.
Тепловое сопротивление	0,700 ... 0,843	м ² ·°С/Вт
Воздухопроницаемость	26	дм ³ /м ² ·с
Паропроницаемость	4155,1	г/м ² 24ч
Толщина пакета материалов	21	мм

Показатель «воздухопроницаемость» для выбранного пакета материалов - 26 дм³/м²·с, что выше справочного рекомендованного показателя равного 10 дм³/м²·с [9]. Данное расхождение компенсируется более высоким показателем «тепловое сопротивление» для выбранного пакета, у которого min значение при обдуве ветром - 0,700 м²·°С/Вт.

На основании вышеизложенного, из всех образцов выбран оптимальный пакет материалов, который соответствует ключевым показателям заданным условиям эксплуатации, состоящий из трех слоев текстильных материалов:

- ткань плащевая (20% хлопок / 80% полиэстер);
- 1 слой утеплителя Shelter Профи 200;
- подкладочная ткань флис.

Полученные результаты в ходе работы, позволяют рекомендовать разработанный образец теплозащитного костюма для эксплуатации в условиях ветровой нагрузки и температурного режима, соответствующего II (III) климатическому поясу.

Список использованных источников

1. Селина Н.Г., Михайлов А.Б., Тихонова Н.В., Осина Т.М., Прохоров В.Т. О поиске эффективных решений по защите коленных и локтевых суставов военнослужащих Арктики при воздействии на низких температур // Вестник Технологического университета. – Казань, 2016.- Т.19.-№ 22.-С. 93-97.
2. Тихонова Н.В., Леонова Е.В., Андреева А.А., Бондарева Н.А. Проектирование одежды для рыболовов из водо- и воздухопроницаемых материалов // Вестник Технологического университета. – Казань, 2017.- Т.20.- № 4.-С.77-81.
3. Махоткина Л.Ю., Голованева А.В., Голованева О.И. Проектирование одежды из современных полимерных материалов на основе анализа физиологических особенностей человека // Вестник Казанского технологического университета, 2014. -Т. 17.- № 6. -С. 98-100.
4. Афанасьева Р.Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода // М. «Легкая индустрия», 1977. - 136 с.
5. Методические рекомендации по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901837315>
6. Утеплитель для одежды Шелтер® [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sh.wesmir.com/>
7. ГОСТ 28486-90 «Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей сводоотталкивающей отделкой»
8. ГОСТ Р 12.4.236-2011 ССБТ «Одежда специальная для защиты от пониженных температур»
9. ГОСТ Р 12.4.185-99«Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта»

**РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ В ПОВЫШЕНИИ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**THE ROLE OF TECHNOLOGICAL MODERNIZATION IN INCREASING
THE COMPETITIVENESS OF LIGHT INDUSTRY ENTERPRISES OF
RUSSIA: MODERN TENDENCIES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

Деряков Н. Г., Кадыров Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Deryakov N. G., Kadyrov R. V.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: 233kro@mail.ru, kind2002@mail.ru

Аннотация

В статье раскрываются причины низкой конкурентоспособности предприятий легкой промышленности и меры, предпринимаемые Правительством России по их экономическому оздоровлению.

Ключевые слова: конкурентоспособность, легкая промышленность, технологическая модернизация, прогрессивные технологии, частно-государственное партнерство.

Abstract

In the article reveals the reasons for the low competitiveness of light industry enterprises and measures taken by the Russian Government for their economic recovery.

Keywords: competitiveness, light industry, technological modernization, progressive technologies, public-private partnership.

Легкая промышленность на протяжении многих лет своего существования является важным сектором экономики Российского государства. В современной экономике эта отрасль промышленности отличается многопрофильностью и инновационной привлекательностью. В Российской Федерации положение дел в легкой промышленности выглядит иным образом. Если в советские годы отрасль была мощным источником поступления средств в бюджет, сегодня находится в сложном положении.

По мнению специалистов «...для выведения на рынок современных инновационных продуктов предприятия нуждаются в кардинальной модернизации применяемой техники и технологий, то есть в технологической модернизации» [4].

Физическая изношенность и моральное устаревание оборудования выступает одним из наиболее критичных моментов, характеризующих состояние отрасли. В Российской Федерации в предкризисный период (2009 г.) на пред-

приятия легкой промышленности возраст эксплуатируемых машин и оборудования выглядела следующим образом: менее 5 лет – 21 %; от 5 до 10 лет – 17 %; от 11 до 20 лет – 24 %; более 20 лет – 39 % [4, с. 129].

В 2016 г. по данным Минпромторга России, доля устаревшего оборудования, прослужившего более 15 лет, составляла 50 % [2].

Наиболее острая ситуация по изношенности оборудования отмечается на предприятиях текстильной промышленности. Доля устаревшего оборудования, прослужившего более 30 лет, составляла 52%. Поэтому, предприятия текстильной отрасли наиболее нуждаются в модернизации оборудования.

Наиболее лучшая ситуация технического перевооружения оборудования отмечается на предприятиях швейной промышленности. Но это лишь малая доля, которая не дает эффекта для оздоровления отрасли [5, с. 129].

Учитывая данное состояние отрасли, по нашему мнению, основными направлениями модернизации предприятий легкой промышленности России являются следующие мероприятия:

- модернизация технического оборудования;
- совершенствование производственных технологий и их модернизация;
- внедрение современных стандартов маркетинго-сбытового процесса.

Основными аспектами последнего направления являются поиск нетрадиционных решений, связанных с маркетингом и сбытом продукции.

Модернизация предприятий легкой промышленности требует значительных инвестиций в отрасль. Но в последние годы инвестиции на предприятия легкой промышленности были незначительными по сравнению с другими отраслями экономики. Например, инвестиционные проекты осуществлялись «на условиях частно-государственного партнерства крупными горизонтально и вертикально интегрированными компаниями» [3, с. 88].

Низкая инвестиционная активность в развитие и техническую модернизацию предприятий легкой промышленности, как правило, свидетельствует о формировании групп застойных предприятий. На современном этапе наблюдается лишь мелкие инвестиции в отрасль, хотя 2/3 предприятий не инвестировались вовсе [5, с. 131]. Эти предприятия остаются непривлекательными для инвесторов.

Для решения указанных проблем Правительством России в 2009 г. была утверждена «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года». Несмотря на амбициозные планы правительства в отношении модернизации предприятий легкой промышленности России, многие проблемы до сих пор решить не удалось. Проведенный технологический аудит показал, что в легкой промышленности существует ряд нерешенных проблем:

- износ основных фондов;
- низкая доля экспорта и потребления отечественной продукции;
- недостаток квалифицированных кадровых ресурсов;
- отсутствие основных компонентов сырьевой базы;
- низкая узнаваемость российских брендов на внешних рынках.

Учитывая создавшиеся проблемы на предприятиях легкой промышленности в 2016 г. Правительство Российской Федерации утвердило Программу поддержки легкой промышленности [1]. В программе содержатся меры, направленные на государственную поддержку отрасли:

- техническое перевооружение отрасли на основе реализации инвестиционных проектов, в том числе с участием иностранных инвесторов;
- внедрение в производство прогрессивных технологий (новые технологии по окраске изделий, бесшовное соединение деталей, проклейка швов и др.);
- стимулирование разработки и использования новых технологических процессов и материалов, обеспечивающих снижение материалоемкости и энергоемкости производства продукции;
- повышение производительности и эффективности производства.

Таким образом, анализ текущего состояния деятельности предприятий легкой промышленности Российской Федерации, требуют технического перевооружения оборудования и производственных фондов.

В настоящее время из-за значительной изношенности оборудования многие предприятия легкой промышленности являются не конкурентоспособными. Такое положение мешает им совершить технологический рывок.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 января 2016 года № 85-р «О программе поддержки легкой промышленности на 2016 год».

2. Блинова, У. Ю. Модели развития легкой промышленности через модернизацию учетно-информационного обеспечения промышленных предприятий / У. Ю. Блинова, В. А. Иванько // Молодой ученый. 2016. № 14. - С. 313–318.

3. Кадыров, Р. В. Государственная поддержка предприятий полимерного производства в Республике Татарстан в период финансово-экономического кризиса / Р.В. Кадыров // Вестник казанского технологического университета. Т. 16. № 1. 2013. – С. 88–90.

4. Приказчиков Р.А. Совершенствование автоматизированных систем управления производством и качеством продукции в ОАО «Кукморская швейная фабрика» / Р.А. Приказчиков, Р.В. Кадыров // Экономика и управление: современные тенденции: сборник статей (Чебоксары, 21 июня 2019 г.) – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 54-58.

5. Текущее состояние и перспективы развития легкой промышленности в России // Доклад к XV Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 1–4 апр. 2014 г. / В. В. Радаев, В. Н. Данилина, З. В. Котельникова, Е. А. Назарбаева. – М.: ВШЭ, 2014. – 333 с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ В ОАО «КУКМОРСКАЯ ШВЕЙНАЯ ФАБРИКА»

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT AND CONTROL AT KUKMORSK SEWING FACTORY

Мухаммадиева Р. Р., Кадыров Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Mukhammadieva R. R., Kadyrov R. V.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: Ralia_tts@mail.ru, kind2002@mail.ru

Аннотация

В статье анализируется организация системы управления производством и процесс контроля за качеством продукции в ОАО «Кукморская швейная фабрика». Анализ показал, как эффективные направления в организации управления и контроля, а также выявлены наиболее уязвимые точки, которые мешают процессу развития предприятия.

Ключевые слова: конкурентоспособность, «Кукморская швейная фабрика», легкая промышленность, модернизация, система управления.

Abstract

The article analyzes the organization of the production management system and the process of product quality control in Kukmorsk sewing factory. The analysis showed how effective directions in the organization of management and control are, as well as the most vulnerable points that interfere with the development of the enterprise are identified.

Keywords: competitiveness, Kukmorsk Garment Factory, light industry, modernization, management system.

В настоящее время легкая промышленность, как экономическая отрасль привлекает к себе внимание экспертов и представителей власти тем, что ее деятельность связана с низкой доходностью и ненадлежащей эффективностью. Проблемы в отрасли связаны, как с сырьевой зависимостью, физической и моральной изношенностью технологического оборудования, недостаточной конкурентоспособностью отечественных предприятий, так и недостаточной эффективностью системы управления и контроля.

Что касается Татарстана, то предприятия отрасли также нуждаются в амбициозных проектах. Включение легкой промышленности Татарстана в Программу социально-экономического развития республики «Стратегия-2030» позволит вооружить отрасль региона новыми технологиями, модернизировать предприятия, а также организовать выпуск конкурентной продукции [1].

Модернизация предприятий легкой промышленности требует значительных инвестиций в отрасль. Но в последние годы инвестиции на предприятия легкой промышленности были незначительными по сравнению с другими отраслями экономики. Например, инвестиционные проекты осуществлялись «на условиях частно-государственного партнерства крупными горизонтально и вертикально интегрированными компаниями» [3, с. 88].

Анализ существующей системы организационной структуры управления и контроля в ОАО «Кукморская швейная фабрика» позволяет сделать вывод о том, что на предприятии существуют линейные и функциональные звенья управления:

- линейное звено управления – Заместитель Генерального директора по производству;
- функциональные звенья управления – Заместитель Генерального директора по коммерции и сбыту, по маркетингу, по экономическим и юридическим вопросам, отдел кадров и другие.

Относительно координации системы управления в ОАО «Кукморская швейная фабрика» имеют место быть субординационные и координационные связи:

- субординационные связи – бухгалтерия и планово-экономический отдел, производство и производственно-технический отдел и другие.
- координационные связи – отдел маркетинга и качества, отдел сбыта, бухгалтерия и отдел сбыта, заместитель генерального директора по маркетингу и заместитель генерального директора по производству и другие [4].

Всего на ОАО «Кукморская швейная фабрика» имеется 3 уровня управления:

- первый уровень: генеральный директор;
- второй уровень: заместители генерального директора
- третий уровень: службы заместителей генерального директора, отделы.

Для того чтобы провести полную диагностику организационной структуры управления рассмотрим ее по качественному и количественному составу звеньев аппарата управления.

В структуре управленческого персонала отсутствует институциональный персонал. На фабрике не привлекается к работам работники со стороны, то есть весь объем работ выполняется только сотрудниками предприятия. По сравнению с нормой относительно руководителей почти в 2 раза выше фактическая доля численности. Инфраструктурный персонал, наоборот, в 1,5 раза меньше от нормы.

Фактическая доля общей численности менеджеров значительно отличается от нормы:

- Топ-менеджеры почти в пять раз превосходят норму (24 % вместо 5 %);
- Middle-менеджеры почти в полтора раза выше нормы (43 % вместо 30 %);
- Lower-менеджеры почти в два раза меньше нормы (33 % вместо 65 %).

Как можно заметить, в структуре руководителей организации существует нерациональное распределение должностей. Но следует помнить, что данные показатели отличаются от нормы по классификации П. Друкера, что не исключает возможность хороших результатов по другим классификациям [2].

На предприятии существуют должностные инструкции, где описан процесс создания цепочки ценности: процесс производства от поступления сырья и материалов на склады до готовой продукции. Также в должностных инструкциях описаны должностные обязанности персонала, их права и виды работ в зависимости от занимаемой на предприятии должности.

Но следует отметить, что данные должностные инструкции являются формальной частью выполнения работ, так как даже при принятии на работу новых сотрудников времени на ознакомление с ними, а также их изучение не отводится.

О качестве соблюдения данных должностных инструкций можно судить лишь по тому, что персонал получает практическое применение данных инструкций, то есть происходит непосредственное ознакомление с ними в процессе производства или выполнения работы. Но стоит отметить, что в целях безопасности и соблюдения нормативов производства, следовало бы изученные должностные инструкции подкреплять практическими аспектами работы.

Как уже нами были рассмотрены линейные и функциональные связи выше, можно выделить факт того, что на ОАО «Кукморская швейная фабрика» - линейно-функциональная структура управления. А именно помимо генерального директора, которому подчиняются нижестоящие уровни управления, существуют также заместитель генерального директора в зависимости от специфики выполняемых работ (маркетинг, юридические вопросы, сбыт и т.п.), то есть на выполнение каждого вида задач ставятся своя иерархия служб.

Заместителям директора по отдельным вопросам подчиняются отделы в соответствии выполняемой ими функции. На данном предприятии данная структура управления выполняется полностью, так как работы ведутся четко по установленным канонам. Приказы отдаются в должном направлении, обратная связь присутствует.

Относительно появления и создания управленческих решений можно отметить следующие тенденции. На предприятии действует производственный план, в соответствии с которым производится выпуск продукции. Для составления производственного плана вышестоящие должности используют разнообразную информацию. Один из способов – это получение отделами информации из внешней среды. Бухгалтерия предприятия и планово-экономический отдел получают данные о состоянии экономической, производственной и хозяйственной деятельности других аналогичных предприятий, средние экономико-производственные показатели по отрасли. Кроме того, на предприятии анализируют производственные показатели прошлых лет с современными.

В конечном итоге полученная информация передается на высший уровень руководства предприятием: службе заместителя генерального директора по экономическим вопросам, где в свою очередь, собранная полная информация

сокращается до необходимости, распределяется по степени важности, релевантности и уже «профильтрованная» информация попадает заместителю генерального директора по экономическим вопросам. На этом этапе выявляются необходимые для составления производственного плана тенденции, прописываются рекомендации и только потом эти данные попадают к генеральному директору. Такая работа проводится на всех отделах и по аналогии доходит до генерального директора, который в дальнейшем, учитывая все собранные данные и рекомендации, а также другие показатели обсуждает вопросы о развитии предприятия.

При составлении отчетов, выполнении работ и информировании руководителей о выполнении работ ведется документооборот. В целом, на данном предприятии все работы выполняются в соответствии производственному плану, который зафиксирован документально. Те виды работ, которые не выполнены по плану, либо перевыполнены, также фиксируются в документах дополнительно.

На ОАО «Кукморская швейная фабрика» строго производится постоянный контроль за фиксацией всех работ и функций сотрудников, многие из которых автоматизированы в специальных программах. При рассмотрении существующей системы контроля на предприятии мы выяснили, что на данном предприятии для учета финансовых результатов используют следующие программные продукты: 1С 8.2 «Предприятие», «Сбербанк Бизнес-онлайн» и «СБИС» [5]. Соответственно, можно сделать вывод о существовании надлежащего контроля производства, финансовых потоков и полного соблюдения ведения документооборота.

Также помимо документооборота следует сказать, что несмотря на фиксацию всех видов работ на предприятии имеют место быть дублированием полномочий, функций. Это связано с тем, что в организационной структуре предприятия прослеживается слияние некоторых подразделений, таких как юридический и экономический отделы, отделы маркетинга и качества, где-либо совмещаются некоторые функции, либо существует их недостаток.

Таким образом, появляется дисбаланс между стратегией и функциональной системой организации. Все это влечет либо появлению ненужных целей и задач, а значит и появлению дополнительных затрат на содержание сотрудников или целых отделов. Либо к отсутствию функций, которые накладываются на существующие отделы, создавая большую нагрузку для сотрудников или же, ведут к игнорированию данных функций и их невыполнению.

Со стратегией предприятия «Максимизация прибыли», как нами было замечено, в исследуемом периоде наблюдалось увеличение выручки предприятия. При этом объемы продаж возросли, необходимость в выпуске большего количества товаров поднялась. Для цехов раскроя, подготовки материалов, швейного цеха увеличилась нагрузка, появилась необходимость в создании дополнительной смены и найме новых сотрудников, чтобы не перегружать персонал предприятия и работать в соответствии с должностными инструкциями. Но вместо этого перед персоналом был поставлен новый план по производству из-

делий, в котором за перевыполнение нормы производства, выпуск большего количества продукции воодушевила новая система оплаты труда в виде премий и надбавок. Появились дополнительные затраты на содержание работников фабрики.

Для другой стратегии фабрики «Выход на новые рынки за счет производства постельного белья и изделий из отходов производства» были рассчитаны не все возможности предприятия. Например, отделом маркетинга было выявлено, что для повышения конкурентного преимущества ОАО «Кукморская швейная фабрика» необходимо производить и реализовывать новые виды товаров. Так как в этой отрасли конкуренция не столь высока, а значит можно поднять свои позиции за счет ввода новых товаров и укрепить позиции за счет соотношения цены и качества данных товаров. Но для ввода в производства новых товаров возникает необходимость в обучении уже работающего на предприятии персонала новым технологиям либо в найме новой, дополнительной рабочей силы.

Список использованных источников

1. Закон Республики Татарстан от 17.06.2015 № 40 ЗРТ «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://pravo.tatarstan.ru/rus/file/npa/2015-06/4431/npa_4431.pdf

2. Друкер, П.Ф. Практика менеджмента / П.Ф. Друкер; пер. с англ. М.: Вильямс, 2009. - 400 с.

3. Кадыров, Р. В. Государственная поддержка предприятий полимерного производства в Республике Татарстан в период финансово-экономического кризиса / Р.В. Кадыров // Вестник казанского технологического университета. Т. 16. № 1. 2013. - С. 88–90.

4. Пасечникова, Л.В. Практические аспекты оценки результатов трудовой деятельности менеджера по продажам / Л.В. Пасечникова, И.Д. Азибаева. Экономика и предпринимательство. 2016. № 2-2 (67). - С. 1012-1017.

5. Приказчиков, Р.А. Совершенствование автоматизированных систем управления производством и качеством продукции в ОАО «Кукморская швейная фабрика» / Р.А. Приказчиков, Р.В. Кадыров // Экономика и управление: современные тенденции: сборник статей (Чебоксары, 21 июня 2019 г.) – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 54-58.

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ И ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ**

**DEVELOPMENT OF THE DATABASE STRUCTURE OF
WORKWEAR AND PROTECTIVE CLOTHING TEXTILE MATERIALS**

*Абуталипова Л. Н., Зиятдинова Д. Р., Шолангарова З. А., Зиганшин И. А.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Abutalipova L. N., Ziyatdinova D. R., Sholangarova Z. A., Ziganshin I. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: abutalipo@mail.ru*

Аннотация

В процессе производства специальной и защитной одежды выполняется обработка большого объема информации. Создание и применение базы данных позволит повысить эффективность работы по подготовке производства. Авторами предложена структура базы данных по материалам для специальной и защитной одежды на основе классификации по назначению.

Ключевые слова: специальная и защитная одежда, материал, база данных, модель данных, структура, таблица.

Abstract

A large amount of information is processed during the workwear and protective clothing manufacturing. The digital database creating and application will improve efficiency of the pre-production processes. The article describe structure of database of the textile materials for workwear and protective clothing, based on classification by purpose

Keywords: special and protective clothing, material, database, data model, structure, table.

Средства индивидуальной защиты в настоящее время пользуются стабильным спросом. С увеличением объема потребления специальной и защитной одежды расширяется ассортимент применяемых материалов. Создаются материалы, обладающие новыми свойствами, с различными видами покрытий, способами производства [1-3].

В процессе проектирования, разработки и изготовления защитной и специальной одежды осуществляется сбор, накопление, измерение, обработка и передача большого количества числовых и информационных данных [4-7]. Одними из важных проектных задач являются: исследование свойств материалов, конфекционирование и выбор материалов, учет ассортимента имеющихся материалов, описание их характеристик. Создание информационной базы данных (БД) позволит снизить трудоемкость подготовки новых моделей к запуску в производство, повысить оперативность доступа к информации, предоставить пользователям возможность работы с хорошо организованными и структуриро-

ванными данными [8-9]. Авторами разработана структура данных о материалах для специальной и защитной одежды.

Организация данных является ключевым аспектом при работе с большими объемами информации. Данные необходимо упорядочить таким образом, чтобы была возможность легко и быстро находить нужные сведения. Большую роль в организации баз данных играет обобщающее представление данных на концептуальном уровне [10]. С помощью концептуальной модели описывается, какие данные хранятся в базе данных, устанавливаются связи между ними.

Модели описания данных и связей между ними могут быть: семантическими, реляционными, сетевыми, иерархическими. В настоящее время большинство БД являются реляционными, т.е. представленными в виде совокупности реляционных таблиц. Такие таблицы должны соответствовать следующим требованиям: каждый элемент таблицы представляет одно значение; все столбцы таблицы являются однородными (т.е. все элементы столбца представляют данные одного и того же типа); столбцам однозначно присвоены имена; отсутствуют одинаковые строки; строки и столбцы могут просматриваться в любом нужном порядке [10-12].

На основе анализа стандартов на материалы для специальной и защитной одежды и ассортимента материалов, предлагаемого российскими и зарубежными производителями, были выделены группы материалов в зависимости от назначения. В таблице 1 представлены группы материалов верхнего слоя одежды.

Таблица 1 – Группы материалов верхнего слоя защитной и специальной одежды в соответствии с назначением

№	Группы назначения
1	От механических воздействий
2	От повышенных температур
3	От пониженных температур
4	От радиоактивных загрязнений и рентгеновских излучений
5	От электрического тока, электростатических зарядов и полей, электрических и электромагнитных полей
6	От нетоксичной пыли
7	От токсичных веществ
8	От воды и растворов нетоксичных веществ
9	От растворов кислот
10	От щелочей
11	От органических растворителей, в том числе лаков и красок на их основе
12	От нефти, нефтепродуктов, масел и жиров
13	От общих производственных загрязнений
14	От вредных биологических факторов

В каждой группе назначения выделены подгруппы материалов, для которых представлено условное обозначение (в соответствии с назначением),

наименование (артикул) материала, информация о производителе, волокнистый состав, поверхностная плотность, вид защитного покрытия (при его наличии), представлена характеристика материалов в соответствии с требованиями стандартов. На рисунке 1 представлен фрагмент таблицы с данными о материалах.

7	Группы назначения	Наименование подгруппы	Обозначение для специальной одежды	Наименование материала	Производитель	Состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Покрытие	Характеристика и дополнительная информация
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	От механических воздействий	порезов и истирания	Мп	ФАС	Россия	100% ХЛ	350	-	Для защиты от общих производственных загрязнений (ОПЗ) и механических воздействий; для

Рисунок 1 - Фрагмент структуры данных о материалах для специальной и защитной одежды

Для организации базы данных предложено применение системы управления базами данных (СУБД) Microsoft Access, поддерживающей реляционную модель представления данных и обладающей возможностями импорта и экспорта данных в различные форматы, включая таблицы Excel и текстовые файлы [13].

На рисунке 2 представлен фрагмент схемы данных, демонстрирующей связи между таблицами. Связь между таблицами осуществляется через ключевое поле – «Код материала». В БД по материалам выделяется четыре таблицы данных: группы назначения, вид материала, условное обозначение материалов в соответствии с назначением, информация о производителях.

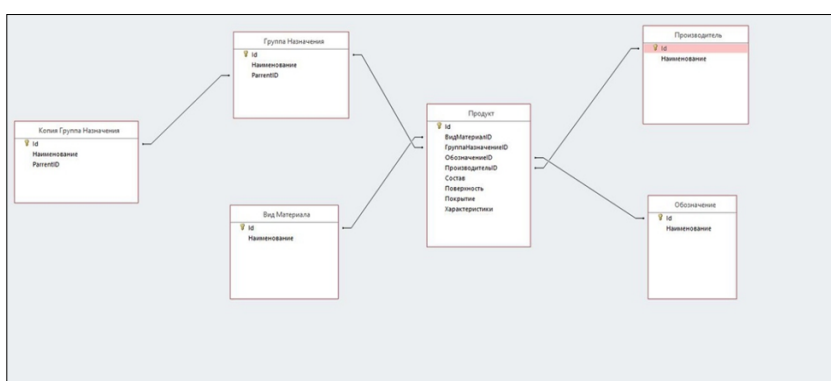


Рисунок 2 – Экранная форма структура связей между таблицами

Таким образом, на основе выполненного анализа информации о материалах каждой группы назначения, была разработана структура информации о материалах, используемых для изготовления защитной и специальной одежды. Создание базы данных поможет сократить время на поиск, обработку инфор-

мации о материалах в производстве специальной и защитной одежды. С появлением новых материалов возможно дополнение информации о них в базу. В дальнейшем возможно добавление новых таблиц, связанных с учетом материалов.

Список использованных источников

1. Рынок спецодежды в России - 2018. Показатели и прогнозы, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/research/40181>.
2. Российский рынок спецодежды и средств индивидуальной защиты, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://legprom.rbc.ru/articles/rossiyskiy-rynok-spetsodezhdy-i-sredstv-individualnoy-zashchity>.
3. Спецодежда. Анализ рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.getСИЗ.ru>.
4. Романов В. Е. Системный подход к проектированию специальной одежды / М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. - 128 с.
5. Предпроектный анализ при разработке спецодежды с использованием полимерных материалов / Фаткуллина Р.Р., Зиятдинова Д.Р., Абуталипова Л.Н., Мухаметшина А.Ш. // Вестник казанского технологического университета. -2011. - № 16. - С. 154-157.
6. М.А. Сафронова. Спецодежда и спецобувь для работников химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. М.: Химия - 1984 г. -175 с.
7. Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды / Конопальцева Н.М., Крюкова Н.А., Морозова Л.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М. - 2013. - 240 с.
8. Титов В.А., Евгеньева А.М. Проблемы разработки графической модели процесса сборки швейных изделий // Сборник научных трудов к Всероссийской научно-практической межвузовской конференции «Формирование университетских комплексов - путь стратегического инновационного развития образовательных учреждений». - С-Пб.: Изд-во СПбГУСЭ. - 2008 г.
9. Сурикова Г.И., Сурикова О.В., Кузьмичев В.Е. и др. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды) // М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М. - 2013 - 336с.
10. Базы данных / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 304 с.
11. Основы проектирования баз данных / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. - 2019. - 416 с.
12. Кукарцев В.В. Теория баз данных. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. - 180 с.
13. Практикум по Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access), PhotoShop / Кравченко Л.В., - 2-е изд., испр. и доп - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М. - 2015. - 168 с.

**РОЛЬ ИКТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО МАРКЕТИНГОВОГО АНАЛИЗА
В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ НА ПРИМЕРЕ
КОЛЛЕКЦИИ ВЕЧЕРНИХ НАРЯДОВ**

**THE ROLE OF ICT-ORIENTED MARKETING ANALYSIS IN THE
DETERMINATION OF CONSUMER DEMAND IN THE DESIGN OF NEW
CLOTHING MODELS ON THE EXAMPLE OF THE EVENING
COLLECTION**

Сулейманова Е. А., Коваленко Ю. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Suleymanova E. A., Kovalenko Y. A.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: elena.a.suleymanova@gmail.com

Аннотация

В статье обосновывается целесообразность использования ИКТ-ориентированного маркетингового анализа на основе google-форм для определения потребительского спроса при проектировании новых моделей одежды.

Ключевые слова: маркетинговый анализ, потребительский спрос, проектирование новых моделей одежды, ИКТ, google-формы.

Abstract

The article substantiates the feasibility of using ICT-oriented marketing analysis based on google-forms to determine consumer demand in the design of new clothing models.

Keywords: marketing analysis, consumer demand, designing new clothing models, ICT, google forms.

Важнейшей задачей для предприятий легкой промышленности сегодня становится изучение потенциального потребителя, выявление его желаний и мотиваций при осуществлении покупок. Решением данной задачи занимается маркетинговый анализ.

Основная цель маркетингового анализа состоит в сборе, систематизации и обобщении информации для принятия обоснованных управленческих решений в условиях неопределенности рыночной ситуации [1].

В нашем исследовании при проектировании новых моделей одежды (на примере коллекции вечерних нарядов) мы с помощью маркетингового анализа предусматриваем решение следующих задач:

- изучение спроса на услуги нашего предложения;
- изучение рынков сбыта;

- анализ основных факторов, влияющих на спрос, конкретно, выявление типов одежды, не пользующейся спросом;
- анализ ценовой ситуации потребителей;
- выявление реальных и потенциальных конкурентов предприятия; оценка слабых и сильных сторон их деятельности [2].

В своем исследовании в качестве одного из средств для организации маркетингового анализа мы используем google-формы, которые помогают быстро для нас, исследователей, и неумолимо для респондентов, провести опрос, осуществить сбор данных о рыночной ситуации.

Google-формы — онлайн-сервис для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов. Каждая форма в google-формах представляет собой веб-страницу, на которой размещается анкета.

Назовем причины использования google-формы как ИКТ-инструмента для организации маркетингового анализа:

- *простота в использовании*: интерфейс удобный и понятный, форму не надо скачивать, пересылать своим клиентам и получать от них по почте заполненный вариант;
- *доступность и мобильность*: форма доступна для работы с любого устройства, имеющего выход в Интернет, будь то компьютер, телефон или планшет;
- *индивидуальное оформление*: можно создать свой дизайн для формы, использовать любой понравившийся из коллекции шаблонов или загрузить свой;
- *бесплатность*: не требует дополнительных вложений для организации и проведения опроса респондентов;
- *понятность*: обработать полученные данные можно сразу в целом – общая сводка ответов формируется параллельно накоплению ответов – или сделать детальный количественный анализ с помощью команды Данные-Сводная таблица.

Для нашего исследования мы настроили нашу форму так, чтобы избежать заполнения её ботами или не допустить искусственной нагонки показателей. Google-формы идентифицируют пользователя по google- аккаунту и не разрешают отвечать на опрос более одного раза с одного аккаунта.

Важным критерием при выборе google-формы в качестве ИКТ-инструмента для проведения маркетингового анализа было то, что она позволяет решить задачу конверсии посетителя в потенциального заказчика [3]. Активация параметра «Собирать адреса электронной почты» в Настройках google-формы автоматически добавляет обязательное поле «Электронный адрес» в начале опроса. В результате опроса мы получаем список адресов электронной почты потенциальных клиентов, для которых можно сделать адресную рассылку нашего предложения с учетом их индивидуальных предпочтений.

Подготовленную форму мы выставили на модных страницах и в открытых группах соцсетей, сайтах и страницах друзей и знакомых.

Типы вопросов, которые мы использовали при создании google-формы:

- *Раскрывающийся список.* Этот тип вопроса предполагает выбор одного варианта ответа из раскрывающегося списка. Раскрывающийся список удобен, если нужно дать большое количество опций;

- *Один из списка.* Этот тип вопроса предполагает выбор одного варианта из предложенных или можно назвать свой вариант ответа.

«Раскрывающийся список» более компактный на экране устройства, чем «Один из списка»: все возможные варианты «прячутся» всего в двух строках экрана (вопрос и список). Но при нажатии выбрать, открывается весь список:

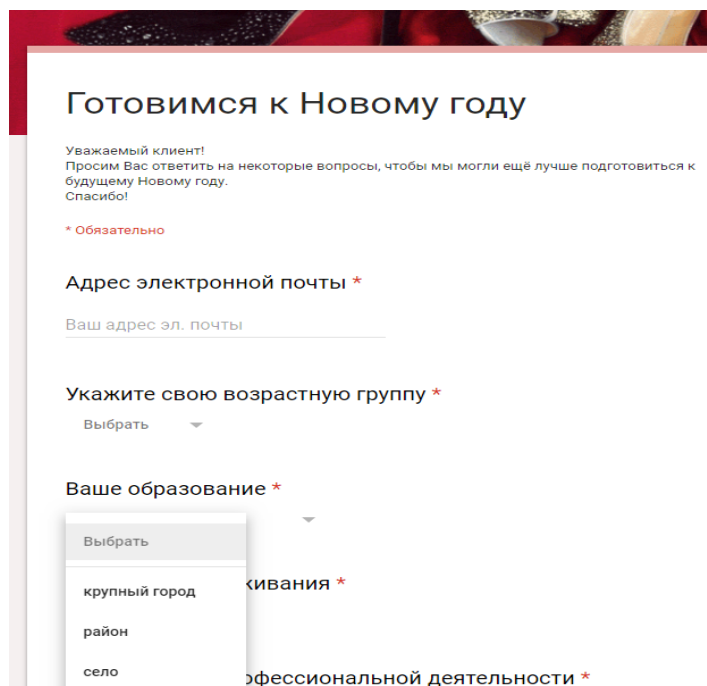
The image shows a mobile application interface for a survey titled "Готовимся к Новому году" (Getting ready for the New Year). The form includes a greeting, a request to answer questions, and several input fields. The "Место проживания" (Place of residence) field is highlighted with a dropdown menu that is open, showing options: "крупный город" (large city), "район" (district), and "село" (village). Other fields include "Адрес электронной почты" (Email address), "Укажите свою возрастную группу" (Specify your age group), "Ваше образование" (Your education), and "Профессиональная деятельность" (Professional activity). A red asterisk indicates that the "Место проживания" field is mandatory.

Рисунок 1 - «Раскрывающийся список» для вопроса «Место проживания».

«Один из списка» может занимать не один экран, перечисляя все возможные ответы, но имеет возможность получить неожиданный для исследователей ответ, который респондент укажет в предложенном месте. Этот тип вопроса очень часто применяется в тестировании, конечно, без возможности дать свой ответ.

Названные типы вопросов работают только с одним аспектом исследования, предлагая выбрать вариант или указать свой.

Кроме выбора ответа, мы предложили респондентам высказать оценочное суждение об интересующем нас аспекте исследования. Для этого удобно использовать тип вопроса «Сетка (множественный выбор)». Данный тип вопроса позволяет высказать респонденту своё мнение/намерение/желание по двум вопросам, которые оформлены в google-форме в виде сетки (таблицы), в которой по строкам располагаются варианты одного вопроса, а по столбцам варианты другого:

Оцените по привлекательности способы покупки вечернего наряда *

1 - неинтересно, 5 - очень интересно

	1	2	3	4	5
купить готовый	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
заказать индивидуальный пошив	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
сшить сама	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 2- Тип вопроса «Сетка (множественный выбор)».

Google-формы обладают такой эффективной функцией, как формирование общей сводки ответов по мере поступления ответов на анкету. Общая сводка ответов содержит количественное, процентное и графическое представление полученных при исследовании данных, например:

При выборе наряда (цвет, фасон, ткань и т.д.) к Новому году Вы ориентируетесь на

24 ответа

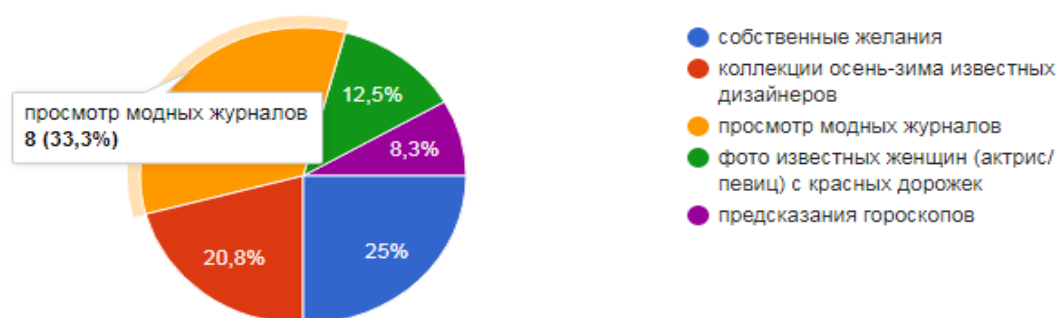


Рисунок 3 - Представление ответов в Общей сводке.

Общая сводка полученных ответов позволяет решить одну из задач нашего маркетингового анализа – общее представление о потребительском спросе на вечерние наряды при проектировании новой коллекции. Для более подробного анализа удобно собирать ответы в таблице, что мы указали при создании и настройке google-формы.

На примере таблицы ответов к форме «Готовимся к Новому году» можно осуществить детальный анализ потребительского спроса с помощью команды меню «Данные - Создать сводную таблицу»:

<i>В качестве вечернего наряда к Новому году Вы выберете себе</i>					
<i>Укажите свою возрастную группу</i>	<i>Ваше место проживания</i>	брючный костюм	платье	юбку и топ	Итого
15-25	крупный город		4		4
	район		2	1	3
Всего (15-25)			6	1	7
26-35	крупный город	3	2	1	6
	район	1			1
Всего (26-35)		4	2	1	7
36-55	крупный город	1	3		4
	район			1	1
	село			1	1
Всего (36-55)		1	3	2	6
56 и старше	крупный город		3		3
	район		1		1
Всего (56 и старше)			4		4
Итого		5	15	4	24

Рисунок 4 - Сводная таблица «возраст-жилье-вид наряда».

Проведенное исследование позволило сделать вывод, что ИКТ-ориентированный маркетинговый анализ потребительского спроса при проектировании новой коллекции вечерних нарядов очень эффективен по времени и возможным срезам анализа.

Список использованных источников

1. Герасимов, Б.И. Маркетинговый анализ: учебное пособие / Б.И. Герасимов, Т.М. Коновалова, Н.И. Саталкина, Г.И. Терехова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 88 с. – 50 экз.
2. Библиотека маркетолога [Электронный ресурс]: Маркетинговый анализ в компаниях – Режим доступа: https://www.marketing.spb.ru/mr/business/mi_trends.htm, свободный.
3. Конструктор маркетинговых квизов [Электронный ресурс] : Квиз (или маркетинговый опрос) – Режим доступа: <https://www.marquiz.ru/blog/chto-takoe-kviz>, свободный.

Секция 5
СЕКЦИЯ УЧАЩИХСЯ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

УДК 658.5

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ
ЭЛЕКТРОФЛОКИРОВАННЫХ НИТЕЙ**

**THE FEATURES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESSES OF
OBTAINING ELECTROFLOCKED YARNS**

Гатауллина Э. Р., Мударисов Р. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Gataullina E. R., Mudarisov R. G.

*Kazan National Research Technological University, Kazan
e-mail: 89172999401@mail.ru, rafik.mudarisov@bk.ru*

Аннотация

В статье раскрываются технологические процессы получения электрофлокированных нитей на современном текстильном производстве. Эти нити представляют ворс или флок и используются для придания материалу эффекта бархатного покрытия.

Ключевые слова: ворс, клеевые композиции, флок, электрофлокирование, химические волокна.

Abstract

The article reveals the technological processes of obtaining electroflocked yarns in modern textile production. These threads represent a pile or flock and are used to give the material a velvet effect.

Keywords: pile, adhesive compositions, flock, electroflocking, chemical fibers.

Современная экономика отличается высокой конкурентностью. Поэтому для предприятий легкой промышленности особую актуальность приобретают возможности усовершенствования своей деятельности и своей продукции, чтобы выжить и получить максимальный экономический эффект. Наиболее эффективной перспективой развития отрасли является активное внедрение инновационных технологий в производство. По мнению специалистов «...для выведения на рынок современных инновационных продуктов предприятия нуждаются в кардинальной модернизации применяемой техники и технологий, то есть в технологической модернизации» [4]. Но модернизация предприятий легкой промышленности требует значительных инвестиций. В последние годы инвестиции на предприятия легкой промышленности были незначительными и осуществлялись лишь «на условиях частно-государственного партнерства крупными горизонтально и вертикально интегрированными компаниями» [2, с. 88].

Одной из инновационной технологией на предприятиях легкой промышленности является метод получения электрофлокированной нити. Электрофлокированием или электроворсованием называют метод ориентированного нанесения коротко нарезанных и специально химически обработанных текстильных волокон, длиной от 0,2 до 10 мм на покрытую клеем произвольную основу. Эти волокна, называемые ворсом или флоком, наносятся с помощью сил электрического поля.

Флок – специализированное понятие, обозначающее короткие волокна из текстиля, нанесенные на покрытия и представляющие эффект бархатистости. С английского языка flock переводится как пух.

Электростатическое нанесение ворса – сложный, многостадийный процесс, включающий следующие этапы:

- подготовка основных компонентов флокированного материала;
- процесс электрофлокирования, включающий – нанесение клея на основу и затем нанесение на нее ворса в электрическом поле. Процессы окончательного формирования материала – термофиксация клея, очистка, транспортирование и разбраковка готовых изделий [1].

В технологии электрофлокирования электрофизическая зарядка, ориентация и транспортировка волокон сочетается с физико-химическим закреплением ворса [5]. Технологическая схема производства флокированного материала представлена на рисунке 1.

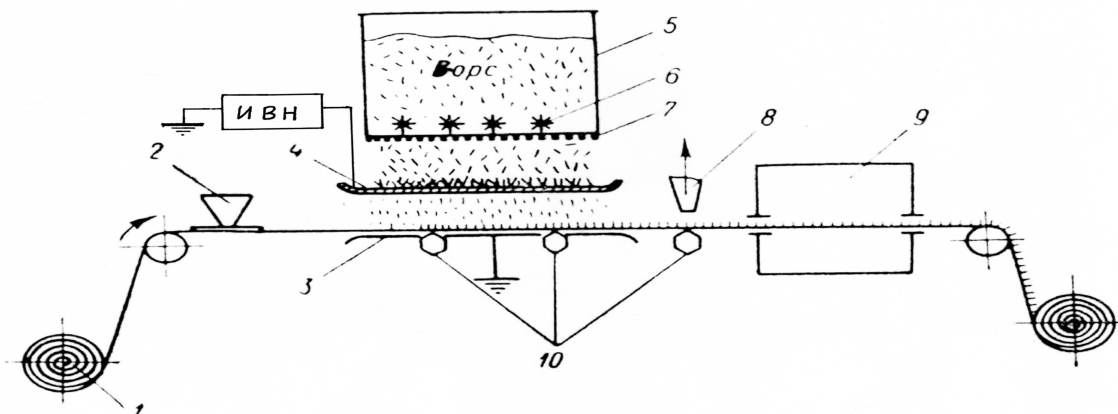


Рисунок 1 - Схема процесса электрофлокирования

1 – паковка с основой; 2 – ракля; 3,4 – электроды; 5 – бункер с ворсом; 6 – дозирующие щетки; 7 – металлическое сетчатое (или перфорированное) дно бункера; 8 – устройство для удаления не закрепившихся волокон (отсос); 9 – сушилка; 10 – била.

Волокна, поступающие из бункера 5, получают заряд на сетчатом электроде 4 (знак заряда волокна соответствует знаку заряда электрода) и попадают в электрическое поле, которое создается между электродами 3 и 4 с помощью источника высокого напряжения (ИВН) (обычно используют постоянное элек-

трическое поле напряженностью 3-6 кВ/см). В этой зоне, называемой зоной флокирования, волокна поляризуются, ориентируются строго вдоль силовых линий поля, транспортируются силами поля к противоположному заземленному электроду 3 и внедряются в покрытую клеем основу 1. После формирования ворсового покрова не закрепившиеся в клее волокна удаляются отсосом 8, а термофиксация флокированного материала осуществляется в сушильной камере 9, образуя после термообработки поверхность, плотно покрытую ворсом. Для более глубокого внедрения в клей и лучшего удаления не закрепившихся волокон с ворсовой поверхности материал встряхивается вращающимися четырех- или шестигранными валами 10 (билами).

При поступательном движении в электростатическом поле на волокно действует три основные силы:

- гравитационная (зависит от массы волокна);
- кулоновская (зависит от заряда волокна и напряженности электрического поля);
- сила сопротивления воздуха (зависит от скорости движения волокна и площади его поперечного сечения) [3].

Электростатические силы в несколько десятков раз больше силы тяжести. Таким образом, заряд волокна является очень важной характеристикой. Зарядка волокон может происходить разными способами: трибозарядка, контактная зарядка, индукцией, коронным зарядом.

Пряжа, изготовленная с применением электростатического поля, состоит из трех компонентов: стержневой нити, связующего материала и коротких волокон длиной от 0,5 до 1 мм.

Стержневая нить может быть полиамидной, вискозной, полиэфирной и др. Она должна иметь ровную поверхность, обладать адгезией к клею и не впитывать его.

Волокна, применяемые для изготовления флокированной нити, должны отвечать следующим требованиям:

- иметь высокую прочность закрепления ворса в клеевом слое и устойчивость к многократным изгибам;
- обладать хорошей устойчивостью к истиранию и ультрафиолетовому облучению;
- иметь высокую эластичность и хорошую способность к чистке.

Значимость отдельных свойств волокон ворса зависит от конкретного назначения изделия. Для электрофлокирования наибольшее распространение получили вискозные, полиамидные, полиэфирные, акриловые и ацетатные волокна.

Для получения электрофлокированной нити используют различные клеевые композиции:

- водные клеи (поливинилацетатные и акриловые);
- клеи на растворителях (полиуретановые, эпоксидные, полиэфирные);
- клеи без растворителей (пластизоли).

Флок может быть из натуральных или химических волокон.

Флок из натуральных волокон выпускается из хлопка и шерсти, в молотом виде (средняя длина 0,2 – 0,3 мм).

Флок из химических волокон делают из вискозного, полиамидного, полиакрилонитрильного, полипропиленового волокон и др. Наиболее популярен флок из вискозного и полиамидного волокон.

В текстильной промышленности введены специальные статистические единицы, характеризующие толщину волокна. Эти единицы измерения, называемые титрами, определяются как вес монопнити фиксированной длины.

Титры обозначаются:

1. «Денье»: вес 9000 метров нити в граммах = denier(den)

2. «Текс»: вес 1000 метров нити в граммах = Tex (tex)

3. 10 «Текс»: вес 10000 метров нити в граммах = Dtex (dtex)

Текс, по сравнению с денье, более согласуется с системой Си. Более применяемая единица измерения толщины флока – dtex. Толщина волокон, применяемых для производства флока, лежит в диапазоне от 0,55 до 44 dtex. Соотношение длины и толщины флока определяет устойчивость флокированной поверхности к механическим нагрузкам.

Пример обозначения наиболее популярного в России стандарта флока: 1мм/3,3 dtex - длина 1 мм, толщина – 3,3 dtex.

Кроме линейных характеристик, флок имеет целый ряд нормируемых параметров, которые описывают его потребительские свойства:

- электросопротивление (обратная величина электропроводности) – один из базовых параметров - флока измеряется в Ом, значения находятся в диапазоне 106 – 108 Ом;

- летучесть (прыгучесть) – измеряется в секундах, нормальные значения находятся в диапазоне 7-20 сек;

- влажность – измеряется в процентах, т.е. количество выпаренной влаги к общему количеству флока. Его норма составляет до 6%;

- сыпучесть – измеряется в процентах, т.е. непросеянный остаток к общему количеству флока;

- однородность резки – измеряется в процентах, т.е. отношение среднеквадратического отклонения к средней длине;

- светостойкость – стандартная методика.

Таким образом, для получения бархатных покрытий материала методом электрофлокирования нитей позволяет улучшить качественные характеристики волокон ворса и увеличить производительность. По соотношению: цена - качество, доступность – универсальность, полиамидный флок самый предпочтительный. Область его использования очень широкая – от напольных покрытий и технологического использования до сплошного флокирования на текстильных и бумажных основах.

Список использованных источников:

1. Бершев, Е.Н. Физико-химические и комбинированные способы производства нетканых материалов / Е.Н. Бершев, В.М. Горчакова, В.В. Курицина, С.А. Овчинникова. М.: Легпромбытиздат, 1993. - 352 с.
2. Кадыров, Р.В. Государственная поддержка предприятий полимерного производства в Республике Татарстан в период финансово-экономического кризиса / Р.В. Кадыров // Вестник казанского технологического университета. Т. 16. № 1. 2013. – С. 88–90.
3. Папилин Н.М. Разработка технологии получения изделий технического назначения из термостойких волокон: автореферат дисс. канд. тех. наук. М., 2010. – 16 с.
4. Приказчиков Р.А. Совершенствование автоматизированных систем управления производством и качеством продукции в ОАО «Кукморская швейная фабрика» / Р.А. Приказчиков, Р.В. Кадыров // Экономика и управление: современные тенденции: сборник статей (Чебоксары, 21 июня 2019 г.) – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 54-58.
5. Сцепуржинская З.Р. Разработка и исследование технологий флокированной нити: автореферат дисс. канд. тех. наук. М., 2001. – 31 с.

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

PROBLEMS IN THE TEXTILE INDUSTRY

Кадырова Д. Б., Семенова Е. Ю.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Kadirova D. B., Semenova E. Y.

Kazan National Research Technological University

Kazan

Аннотация

«Сделано в Китае» или «Сделано в Бангладеш», что думаем мы, прочитав это в ярлыках нашей одежды? Ведь условия труда в текстильной промышленности стали намного лучше, чем 100 лет назад, но работники во всем мире по-прежнему подвергаются широкому разнообразию опасностей для здоровья из-за своей работы.

Ключевые слова: текстильная промышленность, вредные условия труда, опасность, здоровье

Abstract

«Made in China» or «Made in Bangladesh», what do we think when we read this in the labels of our clothes? While working conditions in textile industry are much better than they were 100 years ago, but workers worldwide are still subject to a wide variety of health dangers because of their jobs.

Keywords: textile industry, harmful working conditions, danger, health.

Изучив итоги работ предприятий легпрома за 2018 году можно приятно удивиться тому, что за прошлый год индекс производства текстильных изделий вырос на 4,4%, по сравнению с 2017 годом (3,6%) [1], поскольку на многих из наших товаров есть ярлыки с надписью: «Сделано в Бангладеш» или «Сделано в Китае», мы часто подразумеваем о том, что производство большинства текстильных изделий происходит не в нашей стране, а в других местах.

Хотя условия труда в текстильной промышленности намного лучше, чем 100 лет назад, работники во всем мире по-прежнему подвергаются широкому разнообразию опасностей для здоровья из-за своей работы [2].

Воздействие токсичных химических веществ.

Работники текстильной промышленности подвергаются воздействию опасных химических веществ. Это часть бизнеса, если вы работаете в сфере покраски, печати или отделки текстиля. Сотрудники работают с растворителями и фиксаторами, агентами, устойчивыми к сгибу, которые выделяют формальдегид, антипиренами с токсичными соединениями и антимикробными агентами. Воздействие формальдегида было связано с различными видами рака, включая рак щитовидной железы, носа, желудка и пищевода. Химическое вещество также может вызвать экзему и дерматит.

Плохие условия труда.

Обширные условия швейных фабрик были подробно описаны в новостях. Так в 2012 году пожар на швейной фабрике в Бангладеш, в результате которого погибли 112 рабочих, трагически осветил ужасные условия в отрасли. В конце концов, владельцы фабрики были обвинены в убийстве за их вину. В следующем году рухнуло целое здание, в результате чего в Бангладеш погибло 1100 человек.

Менее масштабные проблемы включают в себя стесненную рабочую среду с плохим освещением и вентиляцией. Проблемы на швейных фабриках приводят к крайне небезопасным и неудобным условиям труда.

Условия труда могут стать причиной плохой эргономики.

Многие работники производства одежды страдают от опорно-двигательного расстройства, такого как синдром запястного канала и также часто страдают от заболевания тендинит, включая предплечье, боли в пояснице, боль в шее, боли в плече, и остеоартрит колен. Все эти условия вызваны повторяющимися движениями и плохими эргономическими условиями труда. Эти проблемы чаще встречаются в развивающихся странах, но могут также возникнуть в швейной промышленности России.

Хлопковая пыль может вызвать проблемы с дыханием.

У работников, которые работают с хлопком, есть своя собственная проблема: воздействие значительного количества хлопковой пыли вместе с частицами пестицидов и почвой. Это воздействие может привести к респираторным расстройствам и фатальному заболеванию, связанному с биссинозом, обычно известным как коричневое легкое, которое вызывает стеснение в груди, кашель, одышку и одышку.

Отходы в промышленности.

Текстильная промышленность известна безудержной тратой ресурсов, особенно воды. Целые экосистемы были загрязнены в прошлом, но современные компании работают над относительно более чистым способом ведения бизнеса. Более прогрессивные компании сокращают потребление воды, меняют химические вещества, которые они используют в процессах окрашивания, и повторно используют воду для двух или более процессов, и все это с целью уменьшения их воздействия на окружающую среду [3].

В то время как некоторые компании работают над улучшением условий труда, все еще существует опасность для большого числа работников текстильной промышленности.

Список использованных источников

1. Итоги работы предприятий отечественной легкой промышленности в 2018 году [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.souzlegprom.ru/ru/press-tsentr/novosti/novosti-otrasli/>, свободный.

2. Первые официальные итоги 2018 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://news-textile.ru/pervye-ofitsialnye-itogi-2018-goda/>, свободный.

3. Проблемы в текстильной промышленности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://bizfluent.com/>, свободный.

УДК 687

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ДЕКОРИРОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ANALYSIS OF ECONOMIC COSTS FOR VARIOUS TYPES OF DECORATION OF SEWING WARE

Карандашова Ю. Н., Садыков И. Н., Исаев З. Н., Семенова Е. Ю.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Karandashova J. N., Sadykov I. N., Isaev Z. N., Semenova E. Y.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: nika120386@mail.ru, juka-kar@mail.ru, sadykov1801@mail.ru, leonid_vedrov@mail.ru

Аннотация

Рассмотрены возможные варианты декорирования швейных изделий с помощью красящих веществ. Приведен сравнительный анализ экономических затрат каждого из способа.

Ключевые слова: декорирование, акрил, сублимационная печать, вышивка, экономические затраты.

Abstract

Possible options for decorating garments using dyes are considered. A comparative analysis of the economic costs of each method is given.

Keywords: decoration, acrylic, sublimation printing, embroidery, economic costs.

Повышение качества швейных изделий, обновление их ассортимента обеспечиваются как путем совершенствования конструкции изделий, так и путем применения новых материалов и видов отделки. Одним из видов отделки является перенос рисунков на текстильный материал. Прежде чем нанести изображение на текстиль, необходимо, во-первых, продумать и создать дизайн будущего рисунка, во-вторых, определить технологию нанесения рисунка на материал. Среди распространенных способов нанесения изображения на ткань можно выделить термотрансферную печать, нанесение изображений с помощью акриловой эмульсии, сублимацию и вышивку.[1]

В случае применения термотрансферной технологии переноса изображения, оно переносится со специальной термотрансферной пленки или бумаги при нагревании. Рисунок с помощью лазерного или струйного принтера наносится на бумагу, затем она накладывается на изделие и помещается в термопресс. Краска переходит под воздействием температуры до 1900С[2].

Особенность этого метода в том, что при всей своей простоте он позволяет создавать очень четкие, яркие изображения как на полуфабрикатах, так и на готовых изделиях: кепках, футболках, переплетах книг.

Акриловые эмульсии — это краски на водной основе, которые состоят из трех ключевых компонентов — собственно, воды, красителя и акриловой эмульсии. Перенос изображений акриловыми эмульсиями является ручным. Необходимы лишь краски, грунт акриловый художественный, кисть [3].

Применение сублимационной печати позволяет наносить рисунок на синтетические светлые ткани путем его переноса с сублимационной бумаги под воздействием высокой температуры термопресса (до 190 С°). Используются специальные чернила, которые при воздействии тепла переходят из твердого в газообразное состояние и проникают в запечатываемую поверхность. Качество получаемых оттисков довольно хорошее, яркий рисунок долгое время сохраняет свой первоначальный вид: не трескается и не выцветает [2].

Машинная или компьютерная вышивка, это метод нанесения изображения, рисунка, логотипа на разнообразные изделия из ткани. Нанесение выполняется вышивальными нитками с помощью компьютеризированных вышивальных машин. Машинная вышивка является самым долговечным методом нанесения изображения на ткань. При условии использования ниток высокого качества вышивка не линяет при многократных стирках, не выгорает на солнце, устойчива к высокой температуре, агрессивным средам и трению [4].

Каждый из перечисленных способов переноса требуют финансовых затрат. В таблице представлен анализ стоимости материальных затрат на рассматриваемые виды декорирования швейных изделий [5].

Таблица – Анализ стоимости материальных затрат на рассматриваемые виды декорирования швейных изделий

Наименование затрат	Стоимость, руб.			
	Термотрансферная печать	Печать акриловой эмульсией	Сублимационная печать	Машинная вышивка
Термотрансферный пресс Thor45	90879	-	-	-
Термотрансферная пленка	1780	-	-	-
Грунт акриловый художественный	-	190	-	-
Акриловая краска	-	114	-	-
Кисть	-	95	-	-
Плоский термопресс Grafalex	-	-	35 900	-
Сублимационная бумага	-	-	482	-

Вышивальная машина Нарру с сенсорным дисплеем НСН-701-30	-	-	-	443 800
Итого:	92 659	399	36 382	443 800

Исходя из данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что экономически целесообразно использовать для переноса изображений на текстильный материал сублимационную печать либо акриловую эмульсию. В первом случае гарантируется четкий перенос яркости красок в автоматизированном режиме, во втором – ручная работа дает безграничные возможности творчеству.

Список использованных источников

1.Хисамиева Л.Г. Декорирование одежды с применением технологии контурного рисования акриловой эмульсией на материале // Безденежных Н.С. //Вестник Казанского технологического университета; Федер. агентство по образованию, казан.гос.технол. ун-т. Казань: КГТУ, 2013, С.57-58;

2. Интернет ресурс – [Режим доступа]: <https://mediaaid.ru/blog/tekhnologii/pechat-na-tkani/>;

3. Интернет ресурс – [Режим доступа]: <http://abrahabr.ru/post/57042/>;

4. Интернет ресурс – [Режим доступа]: <https://tripray.ru/info/embroidery/>;

5. Интернет ресурс – [Режим доступа]: <https://www.foroffice.ru/>.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВОЛОКОН ШЕРСТИ

STRUCTURAL FEATURES OF WOOLFIBERS

Сукоркина А. В., Шарифуллин Ф. С.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Sukorkina A. V., Sharifullin F. S.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: sukorkina94@mail.ru

Аннотация

Актуальной проблемой шерстяной подотрасли текстильной промышленности является выработка высококачественной пряжи. Диапазон требуемых свойств шерсти делает ее ценным материалом для самых разных целей, от пригодных для использования в изделиях, применяемых в современной моде, до изделий с огнестойкими свойствами. В данной статье описано, как уникальная клеточная структура шерсти придает конечному продукту ряд желаемых свойств.

Ключевые слова: шерсть, клеточная структура, свойства волокон

Abstract

An urgent problem of the woolen sub-sector of the textile industry is the production of high-quality yarn. The range of required properties of wool makes it a valuable material for a variety of purposes, from suitable for use in products used in the modern fashion, to products with fire-resistant properties. This article describes how the unique cellular structure of wool gives the final product a number of desirable properties.

Keywords: wool, cell structure, fiber properties

Волокна шерсти имеют уникальную структуру поверхности перекрывающихся чешуек, называемых клетками кутикулы [1]. Поверхность шерсти очень отличается от типичных синтетических волокон, которые имеют очень гладкую поверхность. Края клеток кутикулы указывают на кончик волокна, создавая зазубренный край. Это позволяет волокнам легко скользить друг над другом в одном направлении. Когда шерстяные волокна перемешивают в воде, происходит сцепление волокон друг с другом, таким образом создается нетканый текстильный материал - войлок.

Чешуйки, кутикулы также защищают волокно от внешних повреждений. Клетки содержат большое количество водостойкого белка кератина, что делает шерсть водоотталкивающей, но все же допускает поглощение водяного пара [2]. Водоотталкивающая поверхность делает шерстяные вещи естественными для защиты от дождя. Внутренняя часть шерстяного волокна, называемая кортексом, состоит из длинных сужающихся клеток, которые перекрываются и окружены комплексом клеточных мембран (ККМ). ККМ проходят по всему во-

локну и состоят из белков и липидов[3]. Молекулы в этой части волокна имеют довольно слабые межмолекулярные связи, поэтому при длительном износе и истирании они имеют тенденцию разрушаться[4]. Слабые связи также делают эту область восприимчивой к химическому воздействию, например, к сильным щелочным средам, поэтому рекомендуется промывание нейтральным моющим средством.

Кортикальные клетки также имеют сложную внутреннюю структуру. Самым маленьким компонентом в этих ячейках является структура [5], которая придает шерсти гибкость, эластичность, упругость. Эта структура окружена матрицей, которая содержит белки с высоким содержанием серы, которые легко притягивают и поглощают молекулы воды. Шерсть может впитывать до 30% своего веса при намокании, но при этом не быть влажной. Она также хорошо впитывает и удерживает красители, помогает удалить пот и впитывает запахи. Абсорбция создает комфорт. Крошечные поры в клетках кутикулы позволяют водяному пару проходить через шерстяное волокно [6]. В коре имеется 2 основных типа клеток - ортокортикальная и паракортикальная, каждый из которых имеет немного различный химический состав [7]. В более тонких волокнах эти клетки расположены в 2 отдельных половинах. В более грубых волокнах расположение менее отчетливо. Поперечное сечение шерстяного волокна показывает паракортикальные и ортокортикальные клетки, расположение чешуек которых создает извилистость в шерсти [3]. Извилистость волокна влияет на свойства шерсти, делая ее мягкой и упругой на ощупь. Она также добавляет объем и задерживает большой объем воздуха между волокнами, придавая шерсти хорошие теплоизоляционные свойства.

Таким образом, свойства волокон шерсти влияют на выработку и качество продукта. Так, благодаря содержанию большого количества водостойкого белка кератина, шерстяные вещи становятся естественными для защиты от дождя. Внутренняя структура волокон шерсти создает гибкость, эластичность и упругость. А благодаря содержанию серы шерсть может хорошо абсорбировать и удерживать красители, удалять пот и впитывать запахи.

Список использованных источников

1. N.A.G. Johnson and I.M. Russell, (ed.), *Advances in Wool Technology*, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, England, 2009
2. Ammayappan, L. and J.J. Moses, *Functional finishes for woolen textiles*. *Indian Text. J.*, 118, 2007.
3. Ammayappan, L., K.A. Senthil and J.J. Moses, *Effect of pretreatments on comfort, dyeing and pilling properties of two-layer knitted fabrics*. *Asian Dyer*, 7, 2010
4. Bradbury, J.H., *The structure and chemistry of keratin fibers*. *Adv. Protein Chem.*, 27, 1973

5. Hsieh, S.H., Z.K. Huang, Z.Z. Huang and Z.S. Tseng, 2004. Antimicrobial and physical properties of woolen fabrics cured with citric acid and chitosan. J. Applied Polym. Sci., 94, 1999-2007

6. Nayak, L.K., L. Ammayappan and D.P. Ray, 2012. Chemical treatments of jute stick for industrial application: A review. J. Indian Chem. Soc., 89: 1723-1727

7. K.R. Atkinson, Wool Technol. Sheep Breed. 37(1) 38–43, 1989

УДК 677

СУБЛИМАЦИОННЫЙ МЕТОД ПЕРЕНОСА ИЗОБРАЖЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ МАТЕРИАЛОВ

SUBLIMATION METHOD OF IMAGE TRANSFER ON VARIOUS TYPES OF MATERIALS

Гарипова Г. И., Яруллина Л. И., Халилова А. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Garipova G. I., Yarullina L. I., Khalilova A. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: leilucha@mail.ru

Аннотация

Проведен анализ сублимационного переноса изображения на текстильный материал. В рамках магистерской диссертации, проведены исследования по поиску оптимальных режимов для переноса сублимационной печати на смешанном материале.

Ключевые слова: термопечать, термопресс, сублимационный перенос изображения, смешанной материал.

Abstract

The analysis of sublimation transfer of the image to textile material is carried out. As part of the master's thesis, research was conducted to find the optimal modes for transferring sublimation printing on mixed material.

Keywords: thermal printing, thermal press, sublimation transfer of the image, mixed material.

С древних времен дизайнеры разрабатывали новые способы окраски и нанесение рисунков на текстильные материалы для придания одежде эстетичный и лаконичный вид. На сегодняшний день существует множество современных технологий, позволяющих сделать текстильный материал ярче и эффективнее.

Термопечать – самая быстрая и качественная технология, позволяющая в кратчайшие сроки выполнить срочную печать на текстиле, а также нанесение логотипа почти на любые ткани.

Одним из распространенных процессов печати на текстильных материалах является сублимационная печать.

Сублимационная печать – процесс термической возгонки твердых чернил. Сублимация – возвышение, вознесение, (от латинского «sublimo» - высоко поднимаю, возношу). Краска переходит в газообразное состояние и окрашивает носитель. Газообразное вещество проникает вглубь обрабатываемой поверхности и там конденсируется. Под действием высоких температур поверхность окрашиваемого предмета начинает слегка плавиться. Частицы краски буквально спаиваются с верхними слоями материала. Получается рисунок, устойчивый к механическим воздействиям и стиркам. Печатать таким способом можно практически на любых предметах: интерьерных стойках, флагах, сумках, кружках, дипломах, текстиле.

Существуют два вида сублимационной печати:

1. Прямая. Краски нагреваются и смешиваются внутри оборудования. Рисунок наносится непосредственно на готовое изделие. Обычно прямая печать используется для нанесения принта на ткань при изготовлении флагов, штор. Есть две разновидности этой технологии: мокрая и сухая. При мокрой технологии рабочая поверхность обрабатывается праймером (полиэфирной грунтовкой). С помощью струйного принтера, который наносит сублимационную краску, получается изображение. Используется в массовом производстве для печати крупных партий продукции. А при сухой технологии используются бумага и лазерный принтер.

2. Непрямая (промежуточная). Другое название технологии — термотрансфер. Это двухфазный процесс состоит из двух стадий:

- печать зеркального изображения по силиконизированной бумаге для сублимации;

- перенос рисунка на изделие с помощью термопресса и термотрансферных чернил.

Технология оптимальна для мелкосерийного (от 1 шт.) и среднесерийного производства. Такая печать может выполняться струйным, лазерным, офсетным, трафаретным способами, а также аппликацией.

В рамках магистерской диссертации проведены исследования по поиску оптимальных режимов для переноса сублимационной печати на смесовом материале (49% хлопка, 51% полиэстер). Данный процесс переноса имеет ряд преимуществ:

1. Простота технологии, не требующая специальной подготовки;

2. Стойкость рисунка к выцветанию и многочисленным стиркам;

3. Фотографическую четкость отпечатков (многоцветные изображения со сложной графикой).

4. Отсутствие этапа промывки форм, при котором используются токсичные растворы. Поэтому сублимационная печать намного экологичнее, чем шелкография или трафарет.

5. Возможность производить любые тиражи — крупные и мелкие.

На данном этапе выявлены оптимальные режимы процесса переноса изображения на смесовом материале. Исследована устойчивость изображения после многократной стирки.

Список использованных источников:

1. Термотрансферная печать [электронный ресурс], <https://slovodelo.ru/poleznye-materialy/sposoby-pechati-na-tekstile/>, свободный
2. Термопечать [электронный ресурс], <https://elda-print.kz/a20033-poligrafiya-obzor-vseh.html>, свободный
3. Володина Е.Б., Материаловедение для дизайнеров интерьеров/ Издательские решения, 2015, – 580 с.
4. Усиков В.Д., цифровая термотрансферная печать Путеводитель по материалам для сублимации термомпереноса и термоаппликации/ Accent Graphics Communications , Montreal , 2014, – 91 с.

УДК 67.002.3

**«ВЫСОКИЕ» ТЕХНОЛОГИИ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ - ОСНОВЫ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**"HIGH" TECHNOLOGIES AND NEW MATERIALS - FOUNDATIONS OF
COMPETITIVE TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

*Аббасова А. М., Сандимирова М. Н., н/рук. Гришанова И. А.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Abbasova A. M., Sandimirova M. N., p/ hands. Grishanova I. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan
e-mail: 314199@mail.ru*

Аннотация

Рассмотрены основные проблемы функционирования отраслей легкой промышленности, возможности перехода отрасли на инновационные процессы, снижающие негативное влияние отрасли на окружающую среду

Ключевые слова: отрасль, промышленность, технология, рынок, экология конкурентоспособность

Abstract

The main problems of the functioning of industries are considered. light industry, the possibility of transition of the industry to innovative processes that reduce the negative impact of the industry on the environment

Keywords: industry, technology, market, ecology competitiveness.

Процессы глобализации, либерализации и «жесткой» конкуренции в современном мире требуют от всех отраслей промышленности, в том числе и легкой промышленности, большей гибкости, маневренности, систематического обновления выпускаемой продукции с высокой степенью готовности, высокой добавленной стоимостью и с новыми функциональными возможностями.

Решение подобных задач не возможно без комплекса научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий и человеческого фактора. Ближайшей целью отрасли становится завоевание своего сегмента рынка, его укрепление и расширение [1,2].

Большинство технологических процессов в текстильной и легкой промышленности как на стадии подготовительных, так и окончательных операций проводится с использованием жидких сред на основе химических препаратов, а это влечет за собой увеличение материалоемкости, продолжительности процессов и загрязнение в больших количествах сточных вод, что отрицательно сказывается на экологии окружающей среды [3].

В связи с этим возникают задачи разработки инновационных технологических процессов на различных этапах текстильного и швейного производства. Инновационная деятельность представляет собой целостную совокупность целенаправленных изменений и преобразований результатов научных исследований в новый усовершенствованный продукт или услугу, в новый или усовершенствованный технологический процесс востребованными рынком. Перспективным направлением ее решения является использование высокоэнергетических методов: лазерных, плазменных и электронно-лучевых. Они позволяют экономить сырье и реактивы, повышают производительность труда, улучшают качество поверхности обрабатываемых материалов и позволяют получать материалы с новыми физико-механическими свойствами [4].

Одной из перспективных технологий в области очистки поверхности и модификации поверхностных свойств материалов является их обработка плазмой электрического разряда. Преимущество плазменных методов модификации заключается в комплексном улучшении физико-химических, механических и эксплуатационных свойств материалов, при этом изменения подвергается обрабатываемая поверхность и очень тонкий приповерхностный слой за счет структурной и физической модификации. Технология обработки различных материалов низкотемпературной плазмой позволяет заменить традиционные жидкофазные технологические процессы на:

- экологически чистые;
- сократить количество операций;
- исключить применение химикатов в процессах текстильной и швейной отраслей;
- уменьшить себестоимость конечной продукции и влияние вредных факторов на окружающую среду.

Улучшение технологических и адгезионных свойств текстильных материалов позволяет получать полимерные композиционные материалы с улучшенными функциональными свойствами, например на основе сверхмодульных

полиэтиленовых волокон (СВМПЭ) или медицинские материалы с антибактериальными свойствами [5,6]

Список использованных источников

1. «О Стратегии» [Электронный ресурс]//Обращение президента РТ Минниханова Р. Н. URL: <http://tatarstan2030.ru/> (дата обращения 22.01.2016).
2. Евстафьева А. Х., Капустинская С. В. Инновационная инфраструктура региона в развитии кластерных систем на примере Республики Татарстан)// Основы экономики, управления и права. – 2012. - № 1. – С. 95 - 97
3. Гуцин В. Технический шанс для российского легпрома // [Электронный ресурс]: URL: www/p-magazine.ru/ipmagazine/2013/04/464
4. Гришанова И.А., Мигачева О.С. // Вестник Казанского технологического университета. 2015. С. 191-195
5. Перспективные технологии XXI века. Кн. 1: монография / И.Ш. Абдуллин, И.А. Гришанова, А.А. Азанова, Л.Н. Абуталипова. – Одесса: Куприенко С.В., 2013. – 162 с.
6. Анализ промышленно выпускаемых шовных материалов, удовлетворяющих медико-техническим требованиям: отчет №1 по в/б НИР. Тема «4.4-Шовник» / КНИТУ. – Казань, 2013. 35с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ZEROWASTE» В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

APPLICATION OF THE «ZEROWASTE» CONCEPT IN LIGHT INDUSTRY

Ибрагимова Г. Ф., Никитина Л. Л.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Ibragimova G. F., Nikitina L. L.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: gelyza116@mail.ru

Аннотация

Современное состояние окружающей среды ставит перед людьми задачу осознанного потребления. Увеличение количества отходов приводит к негативным воздействиям на здоровье человека. Для восстановления состояния среды и уменьшения количества отходов важно осмысленно подходить к потреблению. Многие современные дизайнеры придерживаются экологической составляющей, создавая оригинальные изделия. В статье рассмотрена концепция «ZeroWaste» как метод решения проблемы увеличения отходов в легкой промышленности, принципы концепции, применение которых приводит к сокращению количества отходов в легкой промышленности.

Ключевые слова: окружающая среда, сокращение потерь, повторное использование, переработка, «ZeroWaste».

Abstract

The current state of the environment challenges people's consumption. Wasting increase leads to negative effects on human's health. To restore the state of the environment and to reduce the amount of waste it is important to take a sensible approach to consumption. Many modern designers accept the idea of the environmental component creating original products. The article considers the concept of "Zero Waste" as a method of solving the problem of increasing waste in the light industry, the principles of the concepts that lead to reduction in the amount of waste in the light industry.

Keywords: environment, loss reduction, reuse, recycling, "ZeroWaste".

В современном мире все острее встает вопрос загрязнения окружающей среды. С увеличением промышленных предприятий количество выбрасываемых отходов увеличивается по геометрической прогрессии, что приводит к усилению «парникового эффекта». Сокращение выбросов в окружающую среду является задачей хозяйствующих субъектов всех отраслей и каждого человека. На сегодняшний день наблюдается тенденция к введению эко-образа жизни, созданию экологичной эстетики мира. В сфере легкой промышленности также ведутся активные поиски методов решения данной проблемы. В результате появляются новые направления, нацеленные на сохранение окружающей среды. Одним из таких направлений является «ZeroWaste» (в переводе с англ. «ноль

отходов») Общие принципы безотходного производства справедливы для любого производства, направленного на изготовление продукции массового потребления, но чаще всего используется именно в легкой промышленности. Концепция «ZeroWaste» базируется на принципах 3R: reduce (сокращение); reuse (повторное использование); recycle (переработка). Реализация этих принципов на производстве приводит к экономии ресурсов и энергии [1].

На самом деле технологии безотходного производства имеют глубокие исторические корни, так решался вопрос экономии материала и использовался прямолинейный крой, примером служат предметы национального костюма. Метод прямолинейного кроя использовался известным советским дизайнером Н.М.Ламановой, чьи работы имеют мировую известность. В наше время успешно разрабатывают и совершенствуют концепцию «нольотходов» такие дизайнеры, как: MaisonMartinMargiela, YeohleeTeng, TimoRissanen, HollyMcQuillan, TaraStJames, DavidTelfer, JuliaLumsden, MaterialByProduct [2].

Прямое отношение к сфере легкой промышленности имеет позиция reduce. Сокращение выражается в использовании материала с максимальной пользой, предотвращая появление отходов или сводя их к минимуму. Если при создании коллекции стандартным образом задумка автора определяет раскрой полотна, то в случае безотходного производства сначала формируется раскрой с минимальными остатками. Далее полученные лекала подгоняются под первоначальную задумку. При этом контуры лекал могут быть как простые геометрические фигуры (треугольник, квадрат, прямоугольник), так и с более сложными линиями. Основной целью в данном случае является решение объемно-пространственных задач с помощью простых геометрических фигур.

Экономическая составляющая применения данного метода проявляется в расчете стоимости готового изделия. За счет полного использования материала стоимость готовой продукции будет оправданной.

Если же невозможно избежать образования отходов, то применяются позиции reuse и recycle. Остатки материалов могут быть повторно использованы для изготовления изделий лоскутным методом либо для изготовления других видов изделий. Такое использование остатков более применимо для малого производства, т.к. это требует больших трудозатрат и времени. На сегодняшний день производители изделий легкой промышленности должны продумывать весь жизненный цикл изделия до момента его выведения из эксплуатации. Следуя данной концепции, перед производителями встает вопрос переработки изделий. Программу по сбору и переработке одежды успешно реализуют компания H&M. Принимая одежду на переработку, они дают купон со скидкой на следующую покупку, что дополнительно мотивирует людей на сдачу одежды на переработку. В некоторых магазинах ZARA начали появляться контейнеры для сбора одежды на вторичную переработку. Компания «Юничел» разработала новую коллекцию, сделав акцент на «ZeroWaste» в повседневной обуви. Новая коллекция изготовлена из экологичного материала Pinatex.

Деятельность ведется не только в направлении применения данной концепции, но и в области обучения «нулевому крою». Украинская образовательная площадка NewFashionZone запускают курс «ZeroWasteFashion: экспериментальный курс по конструированию». В их методике используется понятие как «геоморфоз», что означает применение простых геометрических фигур при решении объемно-пространственных задач. Все большее проникновение концепции в повседневную жизнь приводит к увеличению ее терминологической базы и расширению сфер применения.

Важной составляющей при создании изделия является не только её эстетические показатели, но экологические и экономические, в частности минимизация отходов образующихся при её создании. «ZeroWaste» в настоящее время является наиболее применяемым принципом экодизайна в легкой промышленности, так как способствует решению наиболее насущных проблем в области экологии. Среди них: вопросы ресурсосбережения и энергосбережения, перенасыщение территории земли производственными отходами. Таким образом, концепция «ZeroWaste» широко применяется в легкой промышленности. Доказательством тому служат работы современных дизайнеров, деятельность компаний в сфере сбора и переработки одежды, появление преподавательских курсов по изучению основ концепции, применительно к легкой промышленности.

Список использованных источников

1. Потрекий Я.Д. ZeroWaste.Осознанное потребление без фанатизма. М: Бомбора, 2019. 208с.
2. Никитина Л.Л. Гаврилова О.Е., Исаева Е.И. Перспективы использования модульного метода в процессе промышленного проектирования изделий легкой промышленности// Вестник Казанского технологического университета. 2017, Т.20. № 11. С. 70-75.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА С ЦЕЛЬЮ
ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ
ИНДУСТРИИ МОДЫ**

**THE STUDY OF STAFF MOTIVATION WITH THE AIM OF IMPROVING
THE COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES FASHION INDUSTRY**

*Нетудыхата Я. А., Сибгатуллин И. Д., Нуруллина Г. Н.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Netudykhata Y. A., Sibgatullin I. D., Nurullina G. N.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nur.guthel@inbox.ru

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы мотивации персонала ателье. В рамках исследования сотрудников о деятельности предприятия выявлена неэффективная система стимуляции труда. Рассмотрены и рекомендованы современные методы мотивации, а так же стимулирования труда сотрудников ателье. Результаты исследования показали, что наряду с материальными аспектами не менее важными являются нематериальные методы поощрения. Выявлены аспекты взаимосвязи стимулирования сотрудников и административными работниками. Рекомендуется при приеме на работу, проводить тестирование претендента на предмет выявления мотивационных предпочтений.

Ключевые слова: мотивация, персонал, труд, ателье, исследование, стимулирование, конкурентоспособность, продукция

Abstract

The article considers the issues of motivation of studio staff. As part of a study of employees on the activities of the enterprise, an ineffective system of labor stimulation was revealed. The modern methods of motivation, as well as the stimulation of labor atelier staff are reviewed and recommended. The results of the study showed that, along with material aspects, intangible methods of promotion are no less important. Identified aspects of the relationship of employee incentives and administrative employees. It is recommended that when applying for a job, test the applicant to identify motivational preferences.

Keywords: motivation, personnel, labor, atelier, research, stimulation, competitiveness, products.

Сегодня Россия находится в экономическом кризисе. Обострению экономических проблем способствовали различные факторы, среди которых падение цен на нефть, экономические санкции, а также ослабление внутреннего рынка. Следствием сложной экономической ситуации является значительное сокращение количества рабочих мест. Многие руководители не уделяют должного внимания совершенствованию системы мотивации персонала, считая, что в современных сложных условиях, сам факт сохранения рабочего места, является мотивацией для сотрудника к более качественной и эффективной работе.

Однако это не так: нестабильность ситуации и неуверенность персонала может привести либо к потере интереса к работе, и как следствие – снижение эффективности и отдачи, или к уходу специалиста.

Мотивация труда персонала – сложный, но в то же время необходимый процесс. Правильно выстроенное руководство персоналом позволяет решить множество вопросов, среди которых и развитие в работниках способностей к более интенсивному труду, и как следствие, усиление конкурентоспособности предприятия.

Методы стимулирования труда персонала носят весьма и весьма разнообразный характер и зависят от целого ряда обстоятельств [1].

В связи с вышеизложенным, было проведено исследование стимулирования персонала предприятия индустрии моды – ателье по изготовлению и ремонту верхней одежды, расположенное в городе Казань.

Предметом исследования является система мотивации трудовой деятельности.

На первом этапе исследования выявили роль мотивации персонала, исследованы теоретические основы стимулирования персонала, определена характеристика методов стимулирования персонала, и методы материального стимулирования.

На втором этапе проанализирована система стимулирования трудовой деятельности работников ателье, проведены исследования мотивации сотрудников в виде анкетирования.

На третьем этапе предложены мероприятия по повышению мотивации труда.

Результаты исследования показали, что основными мотивирующими факторами для большинства российских сотрудников ателье, как и прежде, выступают «уровень оплаты труда» (76% опрошенных) и «возможности карьерного роста» (45% опрошенных). Помимо этого, значительное влияние на мотивацию оказывают: «комфортная атмосфера в компании» (35% опрошенных); «масштабные и интересные задачи» (35% опрошенных); «официальное трудоустройство и «белая» зарплата» (34% опрошенных); «возможность обучения» (22% опрошенных); «гибкий график работы» (11% опрошенных).

Таким образом, для большинства сотрудников ателье уровень оплаты труда продолжает оставаться доминирующим, но не единственным мотивирующим фактором.

Одной из самых сложных и трудоемких задач руководителя является составление стимулов, побуждающих каждого отдельного сотрудника работать с наибольшей отдачей.

В индустрии моды довольно сложно выделяться из ряда аналогичных предприятий за счет предложения своих услуг, поэтому лояльность сотрудников, их заинтересованность в общем успехе становится ключевой ценностью. От взаимодействия сотрудник ателье – клиент напрямую зависит доход предприятия. Часто клиенты приходят в ателье к «своему портному» и уход специалиста из ателье означает значительный отток клиентов. Поэтому так важно

иметь эффективную систему стимулирования персонала. А для этого необходимо изучить мотивацию сотрудников.

Были проведены исследования мотивации сотрудников ателье. Так же, в рамках исследований был проведен анализ причин увольнения работников (информация была взята из личных карточек уволившихся).

Наибольшей информативностью для определения эффективности мотивации послужили исследования причин увольнения. Увольняющиеся озвучивали основные причины увольнения: низкая заработная плата, неудобный режим работы, плохие условия труда и отсутствие полного социального обеспечения. Социальное обеспечение - это проблема почти всех малых предприятий.

Значимость этих факторов объяснима, потому, что в 2015 году уволились, в основном, мастера, имеющие двоих детей. В 2016 году уволилось 2 человека, основная причина - низкая заработная плата, так же плохие условия труда и отсутствие полного социального пакета. В 2017 году уволилось 2 человека, основная причина – отсутствие карьерного роста, низкая заработная плата и плохие условия труда.

То, что процент уволившихся из-за плохих условий труда не уменьшается, говорит о том, что на предприятии ничего не делается для улучшения условий труда. Данные по движению кадров показывают, что в ателье не проработана система мотивации.

Исследования показали, что работники предприятия имеют разные стимулы к работе. При этом основным стимулом является получение большего размера материального вознаграждения: 39% опрошенных. На втором месте стоит возможность приобрести профессиональный опыт- 22%. На третьем месте стоит «Возможность творчества»-15%, что так же объяснимо для творческого коллектива. Характерно, что на последнем месте стоит «Уважение и признание со стороны руководителя» -5%, что достаточно тревожно, и объясняется либо личностью руководителя, либо тем, что в руках у руководителя нет эффективных стимулирующих инструментов.

Подводя итог исследования эффективности системы стимулирования в ателье можно сказать, что она не эффективна. На предприятии используется только два метода стимулирования: премия (директор, администратор и уборщица) и стенд «Лучший работник».

В ателье никогда не проводили исследования мотивация сотрудников.

До исследования, проведенного в рамках данной работы, желанием работников интересовались только в момент увольнения, заполнения в личной карточке графы - причина увольнения.

Мотивация сотрудников ателье:

- стремление к получению большего материального вознаграждения,
- возможность приобретения профессионального опыта,
- возможность творчества.

Исследования, проведенные в рамках данной работы, показали неэффективность системы стимулирования в ателье.

Необходимо провести мероприятия для повышения ее эффективности.

В первую очередь, необходимо проработать содержательные элементы отдельных документов, задающих общие рамки системы стимулирования и мотивации труда салона (Устав, Штатное расписание, Положение об оплате труда, Должностная инструкция, Правила внутреннего распорядка), так как анализ данных документов показал, что некоторые документы требуют уточнения. Это необходимо, так одним из причин недовольства сотрудников были плохие условия для отдыха и отсутствие закрепленного времени для приема пищи.

Анализ ситуации в ателье показал, что обучения на курсах повышения квалификации за счет предприятия не было. А среди ответов работников на вопрос «Что является для Вас основным стимулом в работе» - Возможность приобрести профессиональный опыт является важным для 22% опрошенных сотрудников ателье.

Поэтому в качестве стимулирующего мероприятия, необходимо создать возможность обучения за счет предприятия.

Мотивирующим моментом для 15% опрошенных является возможность творчества - участие в профессиональных конкурсах.

Объявление благодарности - представляет собой систему вознаграждений, направленную на потребности признания. Кроме того, дает положительные ориентиры для остальных работников. Поэтому рекомендовано при проведении собраний коллектива с участием директора отмечать хороших сотрудников. Проведение корпоративных вечеров -представляет элемент системы, направленный на потребность причастности. Поэтому рекомендовано проводить групповые мероприятия и праздники.

Рекомендовано так же при приеме на работу, проводить тестирование претендента на предмет выявления мотивационных предпочтений.

В ходе проведенного исследования было выявлено, что материальное стимулирование труда является неотъемлемым элементом мотивации персонала салона. Стремление к получению большего материального вознаграждения является основным стимулом для 39% опрошенных сотрудников ателье». Выявлено, что оплата работы директора, администратора и уборщицы осуществляется по повременной системе оплаты труда и состоит из фиксированного оклада и премии. Оплата портных осуществляется по сдельной системе оплаты труда и составляет 40 % с продаж. Премия на них не распространяется.

У предлагаемого комбинированного метода системы оплаты труда портных в ателье существует еще один блок, который входит в состав заработной платы - премия, начисляемая в случае перевыполнения плана.

Такая система, в плане мотивации имеет ряд преимуществ:

- портные стремятся перевыполнить план, потому, что именно в этой выручке самые большие %;
- портные заинтересованы в коллективном труде;
- у директора есть в руках инструмент воздействия на трудовую дисциплину (система поощрений и штрафов).

Для учета нарушений и упущений на каждого работника вводится индивидуальная карточка.

При этом необходимо, чтобы процесс начисления премии был прозрачен. Поэтому все баллы и проценты по начислению или снятию денег должны быть прописаны в документах, с которыми должен быть ознакомлен весь коллектив.

В случае если сотрудники ателье перевыполнили общий финансовый план, и ателье получило дополнительную прибыль, то в конце года рекомендуется в качестве стимулирующего бонуса, дополнительно премировать тех сотрудников, которые не пропустили ни одной рабочей смены в течение года. Такая форма поощрения дает стимул сотрудникам не пропускать без веской причины рабочие смены.

Часто у сотрудников возникают сомнения в объективности выделения размера премии тому или иному работнику. Не высказанные претензии могут перерасти в обиды и создать конфликтную ситуацию, что достаточно опасно для небольших коллективов, поэтому необходимо закрепить практику проведения собраний коллектива с участием директора

Эффективная работа любой организации в долгосрочной перспективе немыслима без эффективной мотивации ее сотрудников. У различных людей реакция на разные стимулы неодинакова. Следовательно, стимулы лишены абсолютного значения, так как люди на них не реагируют.

Материальное стимулирование, являющееся одним из самых распространенных, играет ключевую роль в становлении рынка.

Снижение результатов работы производительных, но менее мотивированных сотрудников, становится возможным тогда, когда происходит стимуляция работника без учета реальных результатов его труда.

Обеспечение систематического роста квалификации кадров и стабилизации коллектива, решение задач повышения результативности труда каждого сотрудника и эффективности всего производства в целом достигается путем повышения уровня мотивации до максимальной отметки [2].

Наличие мотивированных сотрудников позволяет компании:

- снизить затраты на управление, т.к. мотивированные сотрудники не ждут указания руководителя, а сами решают проблемы по мере их поступления;
- осуществлять меньший контроль над качеством выполняемых работ;
- оптимизировать работу самих сотрудников (самостоятельно);
- снизить затраты на внутреннюю безопасность предприятия.

Список использованных источников

1. Багирова И.Х. Мотивация персонала в условиях кризиса // Вестник Томского государственного университета. Экономика No4. - Томск, 2011. - с. 83-88
2. Багурин, А. Повышение роли экономических методов управления // Экономист, - 2012. - No 4. – С. 28-31.

РИСКИ И ФАКТОРЫ ИХ СНИЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

RISKS AND FACTORS OF THEIR REDUCTION OF SEWING INDUSTRIES

Чепурный Н. Ю., Нетудыхата Я. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Chepurny N. Yu., Netudykhata Y. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: nur.guthel@inbox.ru

Аннотация

В статье освещаются аспекты рисков предприятия швейной промышленности. Представлены основные риски, которым подвержена деятельность по производству продукции легкой промышленности

Ключевые слова: риски, производство, конкуренция, защита, финансовые риски

Abstract

The article highlights the risk aspects of the clothing industry. The main risks to which the production of light industry products are exposed are presented.

Keywords: risks, production, competition, protection, financial risks.

Целью деятельности предприятия швейной промышленности является удовлетворение общественных потребностей, насыщение рынка выпускаемой продукцией, получение максимально возможной прибыли. Главная цель предприятия – удовлетворять эстетические потребности покупателей, заказчиков и делать их привлекательней, доставлять максимальный комфорт с помощью продукции.

Однако при организации предприятия швейной промышленности возникают риски, то есть вероятность возникновения потерь, убытков, недопоступлений планируемых доходов, прибыли. При организации предприятия швейной промышленности возможно возникновение следующих рисков:

1. Риски невостребованности произведенной продукции. Изучив тенденции моды, ассортимент конкурентов и проведя опрос, можно сделать вывод, что проектируемая продукция будет востребована [1].

2. Риски усиления конкуренции. Для снижения данного риска, проектируемое изделие должно соответствовать критерию «цена-качество», то есть быть доступным в цене и качественным в технологии.

3. Риски возникновения непредвиденных затрат возможны из-за увеличения рыночных цен на материалы, увеличения процентной ставки по представленным кредитам, увеличению арендной платы.

4. Риски потери имущества предпринимательской деятельности могут возникнуть из-за потери имущества в связи с кражей, пожаров или аварийных ситуаций на производстве. Доля данных рисков невелика.

5. Форс-мажорные риски практически отсутствуют, так как географическое расположение в Республике Татарстан практически исключает возникновение стихийных бедствий (наводнений, землетрясений).

Залогом выживаемости и основой стабильного положения предприятия служит его устойчивость, то есть необходимо учитывать следующие факторы, снижающие риски [2]:

1. Физическая защита – установлена сигнализация, приобретены сейфы для хранения важной документации, установлены: системы контроля качества продукции, защита данных от несанкционированного доступа, произведен наем охраны, на проходной.

2. Экономическая защита – производится прогнозирование уровня дополнительных затрат, оценке тяжести возможного ущерба, использование всего финансового механизма для ликвидации угрозы риска или его последствий.

3. Самострахование – создание специального резервного фонда за счет отчислений 5% от прибыли.

4. Эффективная организация труда и подбор квалифицированного персонала.

5. Эффективная реклама в интернете. Планируемое отчисление 1,5% от прибыли.

6. Страхование финансовых рисков.

Учёт вышеперечисленных факторов позволит предприятию уверенно развивать свою деятельность.

Список использованных источников

1. Титова М. Н. Роль организационного потенциала в развитии предприятия / М. Н. Титова // Швейная промышленность. – 2017. - № 6. – С. 15 – 17.

2. Жуков Ю. В. Рост продолжился. Темпы замедлились / Ю. В. Жуков // Швейная промышленность. – 2012. - № 2. – С. 3 – 7.

ОСОБЕННОСТИ УНИФОРМЫ БОРТПРОВОДНИКОВ РОССИЙСКИХ АВИАЛИНИЙ

FEATURES OF THE UNIFORM OF FLIGHT ATTENDANTS OF RUSSIAN AIRLINES

Федорова С. Н., Хисамиева Л. Г.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Fedorova S. N., Khisamieva L. G

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: sveti19.96@mail.ru

Аннотация

Рассмотрены формы бортпроводников основных российских авиакомпаний, показаны конструктивные особенности униформы стюардесс авиалинии «Аэрофлот» и пакета материалов.

Ключевые слова: форма бортпроводников, авиакомпания, Аэрофлот, женский костюм, материалы

Abstract

The forms of flight attendants of the main Russian airlines are considered, the design features of the Aeroflot airline stewardess uniform and package of materials are shown.

Keywords: flight attendants uniform, airline, Aeroflot, women's suit, materials.

Каждая авиакомпания делает все возможное, чтобы её экипаж выглядел холено, ухожено, утонченно и незабываемо. Конечно же, одежда бортпроводника должна быть удобной и функциональной: ему приходится постоянно двигаться, поднимать и опускать тяжелый багаж, дотягиваться до определенных предметов в узких пространствах. Кроме того, что форма должна быть удобной, и выглядеть, как спецодежда, но также не исключается фактор моды.

Форма бортпроводников авиакомпании «Трансаэро» последний раз менялась в 2011 году, в год 20-летия компании. На смену голубому, зеленому и розовому пришли темно-синие, белые и красные цвета, плиссировки, а также узор «горох». Новая форма отражает эпоху арт-деко. Она выполнена в корпоративных цветах и выглядит по-разному в зависимости от класса обслуживания. Так, в Эконом и Бизнес классе можно встретить бортпроводников в темно-синих юбках и платьях до колен с красной плиссировкой, белых блузах с коротким рукавом и в три четверти, и платках в «горох». Однако, в классе Империял и Первом, форма совершенно иная: темно-синее приталенное платье, отрезное по линии талии, с овальным вырезом воротника, короткими рукавами и золотой вышивкой по горловине и низу рукава.

Автором новых образов авиакомпании «Red Wings» стала московский модельер Татьяна Снеж-Лебедева. Перед дизайнером была поставлена только одна задача: сделать девушек красивыми. Но она учла все нюансы работы бортпроводниц и сделала функциональные, комфортные и очень элегантные вещи. В комплект формы включены: блузка, юбка, брюки, жакет и платье. Образцы тканей долго тестировали. Материал не должен пачкаться и мяться. В итоге остановились на миксах из натуральных тканей с добавлением синтетики. Для блузок использовали штапель - разновидность вискозы, для платьев выбрали лен с вискозой. Цвета - серый, красный, бледно-розовый. Традиционный белый, по мнению дизайнера, в образ не вписался.

Яркий бирюзовый цвет костюмов неизменно ассоциируется с фирменным стилем «Сибири». Доминировавший до 2013 года ярко салатный цвет ушел в аксессуары, - мужские галстуки и женские банты, как атрибутику летней форменной одежды. Разработкой дизайна формы «S7» занималась команда известного дизайнера Александра Терехова. Одной из основных задач для дизайнеров стал выбор тканей. Важно, чтобы материал был дышащим и одновременно износостойким. Костюмы не должны сковывать движений, не мешать передвигаться по салону. Комплект женской формы состоит из 14 предметов, что позволяет бортпроводницам, комбинируя детали, создать образ, наиболее подходящий типу фигуры и настроению — выбрать платье или комбинировать бирюзовую юбку и серые брюки с белой блузкой и жакетом[1].

Стюардессы «Аэрофлота» были признаны одними из самых стильных лётных экипажей в мире. Их униформа очень запоминающаяся. Дамы носят алые красные платья и двубортный пиджак того же цвета. Форма отражает эксцентричность русского колорита. У «Аэрофлота» форменная одежда для женщин выполнена в двух цветах: темно-синий (navy) - зимний вариант и "красный мандарин" (redmandarin) - летний вариант.

В рамках проектно-деятельностной подготовки специалистов легкой промышленности разработан женский костюм для бортпроводников «Аэрофлота» [2].

Костюм состоит из жакета и платья. Жакет прилегающего силуэта с двубортной застежкой, без воротника. На деталях переда вытачки на выпуклость груди переведены в вертикальную линию рельефа. Прилегание создается за счет боковых талиевых вытачек. На полочках прорезные карманы в рамку. Спинка со средним швом, талиевые вытачки переведены в вертикальную линию рельефа. Рукав втачной, одношовный. По низу рукава находится вышитая символика «Аэрофлота». Изделие застегивается на золотистые пуговицы на ножке с фирменной символикой авиакомпании. Жакет на подкладке.

Приталенное платье до колен с V-образным вырезом и имитацией рубашки с отложным воротником. Перед цельнокроеный с нагрудными вытачками. Спинка со средним швом. Рукав короткий, втачной, одношовный, с отложными манжетами.

Основной материал для пошива костюмов для бортпроводников «Аэрофлота» - шерсть и полиэстер. Выбор данных материалов неслучаен, ведь каж-

дый из них обладает рядом преимуществ, а смесь дает идеальное сочетание в выборе материала [3].

Шерсть является дорогим материалом, но при этом, она способна впитывать и испарять избыточную влагу. Кроме этого, шерстяные ткани устойчивы к истиранию и воздействию ультрафиолетовых лучей, что немаловажно для формы бортпроводников. К тому же костюмы из шерсти обладают долговечностью и прочностью, которые, несомненно, важны, так как форму выдают раз в 2-3 года, а то и реже. Единственный недостаток шерстяного костюма (помимо его дороговизны) – это деликатность. Шерсть нуждается в особом уходе. Именно поэтому чаще используют смесовые ткани, или по-другому полушерстяные, в данном случае шерсть и полиэстер. В отличие от шерсти, полиэстер более прост в уходе: материал быстро сохнет и не требует глажки, не деформируется при носке, значительно дешевле шерстяных тканей. За счет смеси материалов, улучшаются свойства всего изделия [4].

Форменная одежда является рекламным моментом для компании. Фирменный логотип, нанесенный на униформу и фурнитуру, повышает доверие клиентов к качеству услуг компании. Исследования маркетологов показывают, что наличие униформы качественно отражается на производственных показателях и количестве продаж. Клиенты таких компаний отмечают, что единый корпоративный стиль внушает ощущение профессионализма сотрудников и подчеркивает высокий статус организации. Кроме того, следует отметить, что единая форма так же положительно влияет на внутрифирменную культуру предприятия.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://alexeyosokin.livejournal.com/103389.html>
2. Хисамиева Л.Г., Абуталипова Л.Н., Азанова А.А. Проектно-деятельностная подготовка специалистов легкой промышленности в области разработки конкурентоспособных изделий с применением современных полимерных материалов: Вестник Казанского технологического университета. 2011.№4. С. 287-289
3. Орленко Л. В., Гаврилова Н. И. Конфекционирование материалов для одежды: Учебное пособие. – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 288 с. – (Высшее образование)
4. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство).- М.: Издательский центр "Академия", 2004.-448 с.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УНИФОРМ
БОРТПРОВОДНИКОВ ЕВРОПЫ И АЗИИ**

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF UNIFORMS OF FLIGHT
ATTENDANTS OF EUROPE AND ASIA**

Федорова С. Н., Хисамиева Л. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Fedorova S. N., Khisamieva L. G.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: sveti19.96@mail.ru

Аннотация

Проведена сравнительная характеристика униформ бортпроводников Европы и Азии, показано влияние традиций и элементов национального костюма на создание униформ бортпроводников.

Ключевые слова: бортпроводник, униформа, авиакомпания, Европа, Азия, традиции, национальный костюм

Abstract

A comparative characteristic of the flight attendant uniforms of Europe and Asia is carried out, the influence of traditions and elements of the national costume on the creation of flight attendant uniforms is shown.

Keywords: flight attendant, uniform, airline, Europe, Asia, traditions, national costume.

Бортпроводников традиционно считают лицом авиакомпании, от внешнего вида которых во многом зависит репутация перевозчика. Поэтому развиваясь, компания заботится не только о пополнении парка и расширении штата, но и об улучшении формы бортпроводников, ее уникальности и эксклюзивности.

Все авиакомпании нацелены на то, чтобы форма бортпроводников была узнаваемой. В связи с этим, проектируя форму, дизайнеры используют элементы национального костюма, которые подчеркивают принадлежность к той или иной культуре.

К примеру, костюмы бортпроводников Европы и Азии принципиально отличаются друг от друга.

Азии свойственно незыблемость и устойчивость традиций, семейные ценности, при которой доминирующей формой общественного сознания является религия

Восточный стиль одежды для женщин – это также затейливая вышивка и колоритные орнаменты, экзотические узоры и растительные рисунки. На деталях одежды могут присутствовать цветы, птицы, тигры, драконы, вода и облака[1].

Несомненно, на традиционную одежду местного населения в Объединенных Арабских Эмиратах непосредственное влияние оказывает религия, традиции и климатические особенности. Белый цвет для арабов – цвет благородного человека, к тому же, особенно в жару, этот цвет очень практичен. Также традиционные цвета арабов - это бежевый, песочный и светло-зеленоватый. Поэтому «Emirates Airlines» не случайно выбрала для своей авиакомпании бежевый и красные цвета, как основные. Форма стюардесс «Emirates Airlines» – это европейский вариант хиджаба. Женский наряд состоит из приталенного бежевого жакета до середины бедра с карманами с клапаном, обработанными красной обтачкой, и бежевой юбки в складках красного цвета чуть ниже колен, и бежевой блузки с шейным белым платком, который крепится к красной шляпке.

Форму авиакомпаний «Thai Airways», «Singapore Airlines» и «Drukair» (Бутан) объединяет одно – она полностью напоминает национальный костюм. Во всех перечисленных авиакомпаниях преобладает длинная юбка с запахом, но с разными мотивами и цветовым решением.

В «Thai Airways» форма выполнена в стиле «рыантон». Для нее характерно: длинная прямая юбка-пасин, закрытый жакет и шарф на груди, конец которого перекидывают через плечо. Жакет имеет маленький круглый вырез, вертикальные рельефные линии по переду, длина рукава — три четверти, застежка спереди из пяти пуговиц. Пасины отличаются по цвету и расположению полос на ткани (на севере ткань имеет горизонтальные, на северо-востоке – вертикальные полосы). Молодые женщины закрывают грудь шелковым шарфом, но после замужества не делают этого. Украшения к платью в стиле «рыантон»: круглое ожерелье или брошь на левой стороне жакета. Для пошива используется необычное сочетание хлопчатобумажной ткани и гладкого шелка, который идеален для такого жаркого климата.

Наряд «Singapore Airlines» примечателен тем, что выпускается в четырех цветах, который означают ранг стюардессы. Например, форма красного цвета – цвет старшей бортпроводницы. Форма представляет один из вариантов традиционной азиатской одежды «саронг кебайя» — длинную узкую юбку с запахом и приталенную блузку с овальным вырезом, рукавом три четверти, украшенную аутентичным орнаментом. Саронги могут быть любой расцветки, праздничные саронги более красочны . [2].

Если для вышеперечисленных авиакомпаний форма стюардесс является средством самовыражения, то для жителей Бутана национальная одежда – не только символ единства нации, но и повседневная реальность. Закон обязывает всех чиновников, студентов, посетителей общественных мест и т.д. – надевать традиционные костюмы. Этот закон распространяется и для бортпроводников. Стюардессы «Drukair» носят национальные костюмы: юбки «кира» и рубашки «тего». Рубашка «тего» состоит из свободного серого укороченного жакета с голубым воротником шалевого типа, с расширенными к низу рукавами и широкими отложными манжетами под цвет воротника, а «кира» представляет собой слегка расширенную к низу юбку с запахом. Как правило, «кира» украшается традиционной вышивкой ярких цветов. Как и в Сингапуре праздничная одежда

ярче, в обычный день – краски спокойнее. Именно поэтому авиакомпания «Drukair» выбрала более сдержанные и спокойные цвета, чтобы пассажиры при полете чувствовали себя комфортно и расслабленно[3].

Униформа бортпроводниц индийской авиакомпаний «JetAirways» оказалась одной из самых современных, даже по европейским стандартам. Особенностью костюма является то, что и мужская, и женская являются едиными, и состоят из жакета и брюк. Приталенный удлиненный ярко-желтый жакет с воротником-стойкой встык прекрасно контрастирует с темно-синими брюками. Индийская форма отличается элегантностью, яркостью и столь необходимым на борту удобством. Ярко-желтые тона символизируют солнце и тёплое индийское гостеприимство, а тёмно-синий цвет в одежде говорит о доброжелательном подходе бортпроводников.

Униформа «Bangkok Airways», в отличие от «Thai Airways» более сдержаннее и разнообразнее. Женская форма включает в себя блузку, капри, юбку и жакет. Блузка приталенного силуэта, с вертикальными вставками, с воротником-стойкой и укороченными рукавами в три четверти. Жакет также укороченный с вертикальными рельефными линиями по переду и карманами с клапаном, воротник с лацканами. Капри до середины голени с боковыми разрезами и карманами с обтачкой. Юбка до колена со складкой по середине переда. Марка одежды «Asava» создала этот узнаваемый наряд, который включает яркие оттенки голубого и синего — корпоративные цвета авиакомпании. Дизайнер, создавший наряды, сказал, что различные оттенки синих полосок изображают синие волны и небо. Такой наряд вызывает чувство покоя во время полёта.

Пилоты и стюардессы «Hainan Airlines» выглядят так, как будто они пришли не на борт самолёта, а на какой-нибудь модный показ. Эту крайне эффектную униформу для «Hainan Airlines» придумал модельер Лоуренс Зю. При создании костюма он вдохновлялся национальным платьем ципао, найдя в нем сочетание последних европейских тенденций с традиционными китайскими мотивами. Особенности формы «Hainan Airlines» – это глухой воротник-стойка, платья имеют зауженный крой и разрезы по бокам, напоминающий платье-футляр, приталенный ассиметричный жакет, который плавно укорачивается по переду.

Противоположностью Азии выступает Европа. Европейский стиль одежды отличается утонченностью и особой элегантностью, он достаточно сложен и в то же время выглядит не броско и гармонично, отличается умиротворенным характером и противоречит эпатажности и вульгарности. Баланс, скромность, легкость и тишина это отличительные особенности одежды в европейском стиле. Золотая середина соблюдена в любой детали и образе в целом. Если крой одежды, то он прямой и слегка облегающий тело, если говорить о длине одежды, то она средняя, либо максимальная.

Почти во всех европейских авиакомпаниях униформа бортпроводниц состоит из одежды в классическом стиле: либо костюмы с юбкой, либо платья или брючный костюм. Несмотря на это, каждая имеет свою особенность.

Франция является столицей мировой моды, так что стюардессы «Air France» должны быть стильными. Униформа экипажа французских авиалиний разработана знаменитым французским портным Кристианом Лакруа. Дизайнер разработал ряд элементов, которые можно комбинировать по желанию стюардессы. В униформе преобладает классический темно-синий цвет. Приталенные костюмы, дополненные широкими алыми бантами, шляпки, алые перчатки и платки из шелка очень идут стюардессам, идеально передавая французский шик. Форма «AirFrance» отмечена как одно из самых выдающихся решений дизайнеров в авиационной промышленности.

Стюардессы «Air Canada Rouge» носят серые брюки с удобными трикотажными свитерами-жилетами бордового цвета, дополняя образ шейными платками оттенка драгоценного камня.

Компания «British Airways» так же, как и «Air France» выбрала в качестве базового цвета темно-синий оттенок. Форма авиакомпании достаточно строгая и сдержанная.

Другая британская авиакомпания «Loganair» взяла на вооружение традиционную клетку, чтобы сделать свою компанию узнаваемой в аэропорту любого города в мире. Форма состоит из платья полуприлегающего силуэта и слегка расширенной к низу юбки в клетку, чуть ниже колен. Черный приталенный жакет до середины бедер. Прилегание создается за счет боковых талиевых вытачек. В модели запроектированы карманы с клапаном и воротник пиджачного типа с лацканами [4].

Форменная одежда – это не просто функциональная одежда для работы. Красивая спецодежда, которая производится по уникальному заказу, очень часто является необходимым атрибутом корпоративного стиля компании.

Между цветовым решением и естественным восприятием человека существует определенная зависимость. Достоверно установлено, что каждый цвет вызывает подсознательные ассоциации. Цвет может привлекать и отталкивать, вселять чувство спокойствия и комфорта, успокаивать или тревожить, поэтому упоминание того или иного объекта может породить ассоциации с определенным цветом.

Именно такими простыми, но эффективными приемами пользуются дизайнеры при создании униформы для бортпроводников.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/90/18765/>
2. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dantk.ru/blog/standarty-pervogo-eshelona-styuardessy-iz-raznyh-stran-mira/>
3. Орленко Л. В., Гаврилова Н. И. Конфекционирование материалов для одежды: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 288 с. – (Высшее образование)

4. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство).- М.: Издательский центр "Академия", 2004.-448 с.

УДК 677.31

ИСКУССТВО ВАЛЯНИЯ ШЕРСТИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

THE ART OF WOOL WALLOWING: HISTORY AND MODERNITY

Янгуразова Л. Ф., Миннебаева Р. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Yangurazova L. F., Minnebaeva R. G.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: minraila@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены традиционные и современные техники валяния шерсти, как одного из выразительных средств декорирования материалов и изделий легкой промышленности. Представлена разработанная модель детского ассортимента с использованием декора в технике сухого валяния шерсти. Обозначена мотивационная направленность в практико-ориентированном обучении студентов.

Ключевые слова: народные традиции, валяние шерсти, современные техники валяния шерсти, детская одежда.

Abstract

The article discusses the traditional and modern techniques of felting wool, as one of the expressive means of decorating materials and products of light industry. The developed model of the children's assortment using the decor using the technique of dry felting of wool is presented. The motivational orientation in the practice-oriented teaching of students is indicated.

Keywords: folk traditions, felting, modern techniques of felting, children's clothing.

Многовековая хозяйственная деятельность татарского крестьянства, базировавшаяся на традициях пашенного земледелия в сочетании с домашним животноводством, предопределила значимую роль народного мастерства в изготовлении тканей.

Создание узорных тканей – один из древних художественных промыслов татар Поволжья, получивший в своем развитии наиболее массовое выражение. Особая их декоративность, «восточная» по характеру живописного строя образность, отразили самобытность народного художественного видения и представлений о красоте, гармонии и целесообразности.[1]

Из глубины веков дошли до нас народные традиции получения сырья и многоступенчатого цикла их обработки. Главным исходным материалом для изготовления тканей являлось растительное (лен, конопля) и животное (овечья

шерсть) волокно. Этапы первичного производства тканей из века в век претерпевали изменения: совершенствовалась технология, повышалось качество тканей, необходимых для многообразных функциональных компонентов одежды, утилитарных и декоративных предметов повседневного обихода и домашнего убранства.

Заметное место в домашнем производстве у татар занимало изготовление шерстяных тканей, т.е. сукон (тула). Ткали как грубошерстяные сукна для верхней одежды, так и тонкие сукна для чулок. На пряжу шла весенняя и осенняя шерсть. Для основы использовали осеннюю, а для утка — весеннюю шерсть. Тканье сукна проводилось простым полотняным переплетением. Сукно выдывалось обычно трех цветов: белого, черного, бурого. Самым ценным и нарядным считалось белое сукно, из которого шили чулки (тулаоек), а черную и бурую использовали для верхней одежды чикмень (чикмэн). Для получения сукна вытканную шерстяную ткань валяли. Татарским ткачихам было известно четыре способа валяния сукна: ногами на полу, в ступе, руками на шероховатой поверхности (на досках нар и створках дверей) и в толчеях на мельнице.

При первом способе готовую шерстяную ткань смачивали в котле с горячей водой, затем стелили на пол и начинали валять, топча ногами. В процессе работы на ткань постоянно поливалась горячая вода. Способ валяния ногами представляет интерес в плане исторического развития валяльного производства и является одним из самых древних способов обработки сукна.

Способ валяния сукна в ступах не отличался от предыдущего, но в данном случае толкли пестами.

Наиболее распространенным способом являлось валяние сукна руками на шероховатой поверхности. Готовое сукно раскладывали на плетеную из ивовых прутьев решетку или на доски нар (сэке). По концам нар на корточки садились 2—3 пары женщин, которые уминали ткань руками, все время, поливая горячей водой. После уплотнения проверялось на готовность: если сукно не перегибалось, держалось вертикально, то оно считалось готовым, после чего его полоскали в реке, выжимали и сушили.

Четвертый механический способ валяния на мельницах был наиболее производительным, т.к. не требовал мускульной силы. На мельницах водяное колесо при необходимости легко приспособлялось для приведения в движение сукновальных инструментов: на горизонтальный вал колеса насаживались "кулаки", которые при вращении вала нажимали на рукоятку деревянных молотков, вследствие чего головная часть последних поднималась. Когда "кулак" соскальзывал с рукоятки, тяжелая головка молота отвесно падала с размаха в корыто с водой, в которой находилось сукно. Работник время от времени переворачивал сукно для равномерной обработки и промывки. [2]

В настоящее время валяние шерсти переживает своё второе рождение. Сегодня это уже не жизненно необходимое ремесло, а яркая форма художественного выражения. Уникальные свойства шерсти позволяют художникам-мастерам и дизайнерам со всего мира создавать настоящие произведения искусства.

Актуальными являются две общеизвестные техники валяния шерсти: мокрое и сухое. Технологическая особенность мокрого валяния заключается в использовании водно-мыльного раствора, благодаря которому трение между волокнами уменьшается, что способствует их взаимодействию и смешиванию между собой. Сухое валяние или фальцевание (происходит от немецкого слова *filz* — войлок и *nadel* — игла) широко применяется для нанесения различных рисунков на ткань с помощью специальной иглы.

В соответствии со стратегией развития народных художественных промыслов на период до 2020 года, представленный в приказе Министерства промышленности и торговли от 20 июля 2016 г. N 2011, определяются пути эффективного и динамичного развития отрасли народных художественных промыслов. Искусство валяния шерсти относится к одному из видов народных художественных промыслов. [3]

На кафедре Материалы и технологии легкой промышленности Казанского национального исследовательского технологического университета разработана модель детского сарафана с использованием техники валяния шерсти.

Данная модель сарафана предлагается для девочек младшей школьной группы. Изделие выполнено из шерстяной ткани (состав: шерсть-95%, люстра-5%, производитель Россия) цвета бирюзы, подчеркивающий традиционный национальный колорит. Модель красочно декорируется цветочными элементами, характерными для народного татарского орнамента. Используется техника сухого валяния шерсти с применением шерстяной пряжи. Полихромность палитры декора сарафана является выразителем традиций цветовидения народных мастеров в создании одежды. Образец художественного оформления изделия при проектировании данной модели представлен на рис.1. Модель детского сарафана, выполненная на подкладке (состав ткани: вискоза 100%, производитель Россия) изображена на рисунке 2.



Художественно-проектная и конструкторско-технологическая часть по изготовлению данной модели усиливает интерес к достояниям культуры народного творчества. Одна из поразительных особенностей народного искусства за-

ключается в том, что при чрезвычайной простоте и отработанности приемов исполнения, завершенности и лаконичности отдельных элементов орнамента, отобранных и выверенных поколениями мастеров, представляет собой целостную художественную систему, неразрывно связанную с национальной культурой, местными традициями. Постигание этой системы во всей её полноте, приобретение высшего мастерства, глубокое проникновение в тайны искусства возможно только при творческой деятельности. [4]

Для эффективного творческого саморазвития студентов при самостоятельной работе важна мотивация обучения, когда учебный процесс становится эмоционально интересным, а приобретенные знания жизненно необходимыми. В формировании высокого уровня мотиваций в области технологии декорирования изделий легкой промышленности приобретает значимость изучения основ художественно-декоративного оформления тканей и одежды, а именно, валяние шерсти, как одного из ранних видов народных промыслов татар Поволжья.

Список использованной литературы:

1. Завьялова М.К. Татарский костюм: из собрания Государственного музея Республики Татарстан – Казань: Издательство «ЗАМАН», - 1996. -256с.

2. Сафина Ф.Ш. Ткачество татар Поволжья и Урала: Историко-этнографический атлас татарского народа. – Казань: Издательство «Фэн», 1996. – 206 с.

3. Стратегия развития народных художественных промыслов на период до 2020 года; Приказ Министерства промышленности и торговли от 20июля 2016 г. N 20114.

4. Барадулина В.А., Танкус О.В. Основы художественного ремесла. Вышивка. Кружево. Худож. ткачество. Ручное ковроделие. Худож. роспись тканей. Практ. пособие для руководителей школьных кружков. М., «Просвещение», 1978. – 255 с. с ил.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОМЕРНОГО ФОНДА ОТЕЛЯ
(НА ПРИМЕРЕ ХОСТЕЛА «КАЗАНСКОЕ ПОДВОРЬЕ»)**

**EFFICIENCY OF USING THE HOTEL NUMBER FUND (ON THE
EXAMPLE OF THE HOSTEL «KAZAN PODVORYE»)**

Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Brusenina T. A., Nurullina G. N.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: nur.guthel@inbox.ru

Аннотация

В статье рассмотрена эффективность использования номерного фонда отеля.

Ключевые слова: номерной фонд, гостиничная услуга, эффективность использования номерного фонда.

Abstract

In the article discusses the efficiency of using the hotel number fund.

Keywords: number fund, hotel service, efficiency of using the hotel number fund

В современных условиях актуальность проблемы повышения эффективности использования номерного фонда на данном этапе развития гостиничного бизнеса является очевидной. В связи с постоянно возрастающей конкуренцией между гостиницами и гостиничными сетями, неизбежным является необходимость повышения производительности работы номерного фонда, внедрения инновационных методов и технологий в деятельность гостиниц и их управление, повышение качества обслуживания гостей. Все это позволит достичь конкурентное преимущество гостинице.

Номерной фонд - это совокупность, общее количество номеров (мест) разной категории в гостиницах, которыми распоряжаются дирекция гостиницы, менеджмент гостиничной цепи, дирекция по управлению гостиницами, глобальные системы бронирования и резервирования мест. Номерным фондом управляет специальная дирекция, которая состоит из службы портье, службы горничных, службы текущего ремонта, объединенной сервисной группы, службы безопасности [2].

Номер - это помещение, состоящее из одного или нескольких мест проживания, оборудованных в соответствии с требованиями, предъявляемые к гостинице данной категории.

Гостиничные номера классифицируют по различным основаниям [1]:

- по числу мест (одноместные, двухместные, трехместные);
- по количеству комнат (однокомнатные, двухкомнатные номера);

- по назначению (номера бизнес-класса, эконом-класса, номера-апартаменты).

Хостел «Казанское подворье» представляет собой средство размещения гостиничного типа «эконом» класса. Он расположен по адресу город Казань, ул. Баумана, дом 68. Открылся в 2016 году. «Казанское подворье» - это хостел, ориентированный на бюджетных туристов, расположенный в непосредственной близости от Казанского Кремля и татарского государственного академического театра имени Г. Камала, метро площадь Тукая и Кремлевская. В хостеле 32 номера для гостей. Организационная структура хостела «Казанское подворье» представляет собой линейно - функциональную структуру управления. Подразделения являются функциональными звеньями, каждое из которых использует свою специфическую технологию, но все вместе они имеют общую цель – удовлетворение потребностей гостей [3]

Достоинством данной организационной структуры является ее гибкость. Линейно-функциональная организация обеспечивает достаточные возможности реструктуризации линейных подразделений по мере роста организации, изменения технологии, отделения сопутствующих производств. С развитием предприятия изменяется и набор функциональных отделов, а также содержание выполняемых ими задач. Хостел располагает богатым номерным фондом и готов удовлетворить пожелания любого гостя, в хостеле «Казанское подворье» каждый номер индивидуален.

Исследование использования номерного фонда хостела «Казанское подворье» показало среднюю эффективность загрузки номерного фонда, требуется совершенствование его деятельности.

Средний коэффициент загруженности хостела «Казанское подворье» за 2016 год составил 44,4%, за 2017 год составил 49,1%, а за 2018 год – 38,5%. В 2018 году загрузка хостела снизилась на 10,6% по сравнению с 2017 годом в связи с повышением цен за номер. В 2017 году минимальная цена за 6-ти местный номер - 500 рублей, максимальная цена за Лофт – Двухуровневый - 3800 рублей. Что касается ценовой политики хостела «Казанское подворье» за 2018 год необходимо отметить, что с мая по сентябрь цены максимальные и составляют за Лофт – Двухуровневый 4000 рублей, а с декабря по март цены минимальные и составляет за 6-ти местный номер 600 рублей. Анализ клиентской базы хостела состоит из: жителей Казани - 15,5%, иностранных туристов - 60%, участников мероприятий -15,1%, и т.д.

В ходе анализа деятельности хостела «Казанское подворье» было выявлено что в организационной структуре отсутствуют тесные взаимодействия на горизонтальном уровне между производственными отделениями, что приводит к медленной работе хостела, а также отсутствует программа лояльности.

Для эффективного использования номерного фонда целесообразны следующие мероприятия:

1. Совершенствование организационной структуры хостела.
2. Разработка программы лояльности.
3. Размещение в номерах к приезду гостей минеральной воды.

4. Интеграция с ведущими торговыми центрами Казани (Т.Р.К. «Кольцо», Т.Р.К. «Тандем»)
5. Внедрение услуги «VeryImportantAnimal» (Особо важное животное).

Список использованных источников

1. Правила предоставления гостиничных услуг в РФ: постановление правительства РФ от 25 апреля 1997 г. № 490 (ред. от 01.02.2005) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1997. – № 49. – Ст. 47.
2. Эффективность использования номерного фонда гостиницы: <http://www.iprbookshop.ru/72410.html>.
3. Сайт хостела «Казанское подворье» города Казани: <http://kazanskoe-podvore.ru>.

УДК 677

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОГО EVA МАТЕРИАЛА

ADVANTAGES OF USING POLYMER EVA MATERIAL

Гузаирова А. М., Хисамиева Л. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Guzairova A.M., Khisamieva L. G.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: 89274341576@mail.ru

Аннотация

Приведены характеристики высокопрочного EVA материала. Описаны области его применения. Предложено использование в хозяйственных целях.

Ключевые слова: EVA, Этиленвинилацетат, высокая износостойкость, ковролин EVA.

Abstract

The characteristics of high-strength EVA material are given. Areas of its application are described. Suggested use for household purposes.

Keywords: EVA, ethylene vinyl Acetate, high wear resistance, EVA carpet.

Этиленвинилацетат (EVA) представляет собой упругий и небольшой по весу материал, который превосходит полиэтилен по прозрачности и эластичности при низких температурах, обладает повышенной адгезией к различным металлам и хорошими амортизирующими свойствами.

Материал EVA (этиленвинилацетат) обладает следующими характеристиками:

- необычная лёгкость – он в 4 раза легче, чем ПВХ;
- материал EVA ортопедический, что означает - для него характерны эластичность, упругость, гибкость;
- прекрасная амортизация;
- высокая износостойкость;
- диэлектричность;
- стойкость к воздействию химических веществ (масел, растворителей);
- гигиеничность;
- не вызывает аллергии, что позволяет применять его во всех видах ортопедии. [1]

В современном мире EVA материал обрел высокую популярность. Он применяется во многих отраслях промышленности. Мы предлагаем рассмотреть применение этого материала более детально в хозяйственных целях. Ярким примером использования EVA материала является ванная комната. Какой коврик выбрать, из резины, акриловый, хлопковые «макароны», с подогревом или без? Выбирать ли набор, с этими вопросами и другими часто сталкиваются покупатели в специализированных магазинах.[2] Не удивительно — выбор действительно большой, и остановиться на чём-то сложно. В первую очередь хочется подобрать красивый коврик, который украсит комнату, но не стоит ставить этот критерий на первое место.

Рассмотрим преимущество EVA материала в отличие от остальных полимерных материалов.

Помимо эстетических, такого типа покрытия выполняют ряд важных функций.

Наличие противоскользящих элементов. Это необходимо для того, чтобы, покрытие не скользило по мокрому полу. Разные производители предлагают варианты со специальными присосками, латексными и резиновыми основами, за счет чего обеспечивается надежное расположение покрытия на мокром полу.

Влагостойкость и воздухопроницаемость. Напольное покрытие в ванной должно быстро сохнуть.

Стойкость к высоким и низким температурам. Некачественное покрытие, которое не предназначено для эксплуатации в условиях повышенной влажности и температурных перепадов, может быстро деформироваться.

Простота в использовании. Коврик необходим для обеспечения комфорта в ванной комнате, ввиду чего не должен доставлять хозяйке много хлопот. Он должен легко чиститься от различных загрязнений, а также быстро сохнуть.

Вписываться в дизайн ванной комнаты. Покрытие должно гармонично вписываться в интерьер помещения (Рисунок 1).

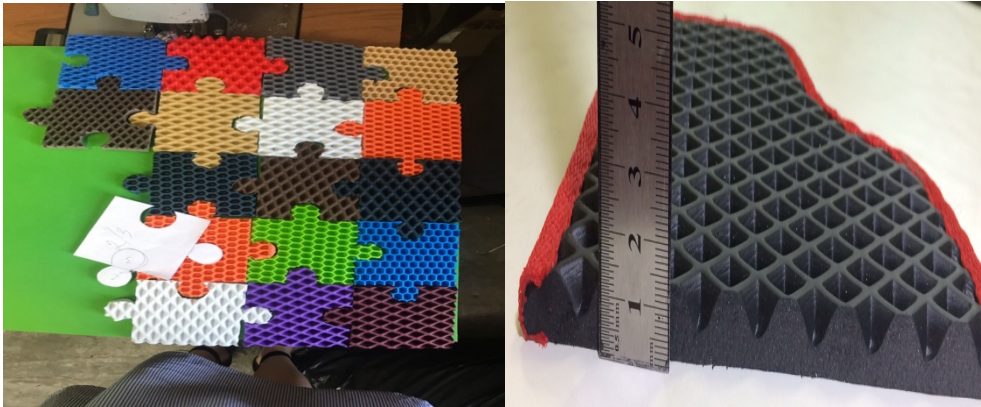


Рисунок 1- Высокочпрочный полимерный EVA материал

Водоотталкивающие свойства. Материал не впитывает лишнюю влагу, за счет чего коврик быстро высыхает.

Стойкость к низким и высоким температурам. Материал не деформируется в процессе температурных перепадов, не теряет цвет в процессе стирки.

Широкое разнообразие расцветок. Акриловые коврики могут быть ярких цветов, что позволяет разнообразить интерьер комнаты.[3]

Краткие характеристики ковровина ЭВА РОМБ:

-размер листа 1,4x2,55м, толщина материала 10мм, глубина ячеек - 6мм

-размер ромба 10x18мм (малая диагональ x большая диагональ)

-твёрдость по Шору (один из методов измерения твердости) 55А

-1 лист = 3,57кв.м, в упаковке 5 листов или 17,85кв.м, производитель Россия

-сверхлёгкий напольный материал для изготовления ковров

-поддаётся формованию при нагреве промышленным феном

-устойчив к перепадам температур, не меняет своих свойств

-используется при температуре от -40 до +70 °С[4]

-продается поштучно листами и упаковками; минимальный заказ 1 лист; перед отправкой листы скручиваются в рулон и запаковываются в несколько слоёв воздушно-пузырьковой пленки или картон.

Описание ковровина ЭВА:

Автомобильный ковровин ЭВА изготавливается из инновационного и широко известного в сфере производства различных напольных покрытий материала ЭВА (этилен-винил-ацетат). Изготовление ковровина в специальной ячеистой форме дает нам возможность пользоваться отличными физическими свойствами этого материала (легкость, износостойчивость, химическая стойкость). Этиленвинилацетат - экологически безопасный вспененный каучук - полимерный композиционный материал.

Ковровин ЭВА изготовлен из синтетического материала, который не подвергается старению, не реагирует на реагенты, обладает стойкостью к многократной деформации и истиранию. Он легко моется, поскольку не впитывает в себя влагу, посторонние вещества и запахи. Что немаловажно - совершенно не портит обувь, которая может стоять гораздо дороже самого ковровина ЭВА.

Список использованных источников

1. <https://mplast.by/novosti/2016-03-01-mirovoy-ryinok-etilenvinilatsetata-dostignet-otmetki-v-11-4-mlrd-k-2023-godu/>
2. «Полимерные материалы в обуви с улучшенными эргономическими характеристиками»//«Вестник Казанского технологического университета»// 2016-2018.
3. «Методика калибровки пластин этиленвинилацетата для изготовления боксерских капп»// Международный научно-исследовательский журнал»// Издательство: Соколова Марина Владимировна (Екатеринбург),// 2017г.
4. Дудина Е.С., Медведева К.А., Черезова Е.Н. , «Термический анализ процесса отверждения и термостойкости эпоксиаминных полимеров, модифицированных деструктатами силоксановых резин». Вестник технологического университета. 2018, т.21, в.9, с.62-66 (ВАК).

УДК-678

ИДЕИ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ И ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

IDEAS OF FUNCTIONALITY IN THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING YOUTH AND CHILDREN'S CLOTHES

Карпова О. С., Туйкина Т. В., Нуртдинова Р. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Karpova O. S., Tuykina T. V., Nurtdinova R. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: karpova_olya@mail.ru

Аннотация

В статье показано решение проблемы функциональной многозначности одежды путем использования методов морфологической трансформации

Ключевые слова: морфологическая трансформация, многозначность изделий, молодежный фактор, детская одежда

Abstract

The article shows a solution to the problem of functional polysemy of clothes by using methods of morphological transformation

Keywords: morphological transformation, polysemy of products, youth factor, children's clothing.

Вследствие периодичности научно-технического прогресса развитие человечества носит непрерывный характер. Причем темп развития науки и техни-

ки превосходит темп приспособления человека к новым условиям прогресса. Это приводит к тому, что человек вынужден отказаться от идеи дифференциации и перейти к идее интеграции. Так, всеобщая глобализация и научно-технический прогресс направляют развитие человечества на универсальность. При этом, как научно-технический прогресс затрагивает все отрасли промышленности, так и универсальность охватывает все стороны жизни общества.

Идея все доступности, всеобщности определенной вещи очень заманчива и привлекательна для человека, поэтому функциональная многозначность предмета, т.е. его возможность выполнять несколько функций, становится широко востребованной. Это не обходит стороной и молодежную одежду.

Для решения проблемы функциональной многозначности одежды, продления сроков ее эксплуатации используется метод морфологической трансформации (трансформации структуры или материальной формы). Одним из направлений реализации этого метода и является спроектированная молодежная жакет-накидка, трансформирующаяся в сумку или рюкзак.

Согласно классификации, к основным принципам трансформации одежды относятся: «растяжение – фиксация», «отделение – присоединение», «регулирование – фиксация», «свертывание – развертывание», «исчезновение – появление», «замещение», «совмещение – вкладывание», «ориентация», «перестановка», «вывертывание»[1].

Данная жакет-накидка является мобильной одеждой, т.е. трансформируемым изделием, обладающим подвижной структурой, которая позволяет изменять размеры и форму изделия в процессе эксплуатации. В ней применены следующие принципы трансформации: принцип «регулирование – фиксация» реализуется через изменение объема или формы всего изделия или конструктивного элемента с помощью использования специальных приспособлений (молний, кулис, регуляторов и др.); принцип «свертывание – развертывание» используется при развертывании, складывании и раскладывании составляющих конструкции элементов, изменении их взаимного расположения; принцип «совмещение – складывание» обеспечивается за счет использования внутреннего объема составного элемента или за счет выделения из целого частей, как правило, слоя (съёмные утепляющие прокладки).

Морфологическая трансформация – это новация в сфере индустрии изделий легкой промышленности. Это новшество, достаточно давно укрепившееся в различных отраслях промышленности, в настоящее время быстро набирает обороты своего развития в швейной промышленности и в перспективе имеет очень широкое распространение, т.к. оно еще далеко до стадии пика своего совершенства и апогея.

Наряду с решением проблемы функциональной многозначности молодежной одежды спроектированная жакет-накидка отвечает требованиям так называемого молодежного фактора. Общеизвестно, что молодежный фактор обладает огромной силой и несет в себе черты революционизма со своим особым мировоззрением. В подростковый период у человека, как в сознании, так и в подсознании формируется то, что направляет его к совершению действий,

призванных привлечь к себе внимание. Молодежь стремится выделяться в обществе. Следовательно, необходимо решать эту задачу, сконцентрировав внимание на ее одежде. Поэтому молодежный фактор является одной из причин создания оригинальных, неповторимых изделий.

Последовательность трансформации жакет-накидки в сумку или рюкзак состоит из следующих этапов: компактное складывание капюшона вовнутрь изделия; закладывание пелерин, боковых частей жакета, а затем и нижней части полочки назад; фиксирование этой части или пелерины путем скрепления кнопками или ремнем соответственно. Функции ручек сумки выполняют ремень с пряжкой, а рюкзака — боковые хлястики пелерины.

Актуальность использования метода трансформации при проектировании одежды для детей, объясняется активным физиологическим ростом ребенка. Современным детям предоставлено гораздо больше свободы в выборе занятий, творческих увлечений, а также дана возможность испытать себя в разных видах спорта. Разносторонний ассортимент увлечений ребенка предполагает наличие большого и, что особенно важно, разнообразного гардероба его одежды. Особенности развития детского организма определяют, в свою очередь, ряд требований к количеству предметов и толщине пакета материалов одежды для поддержания комфортного теплового баланса при изменении погодных условий, а интенсивный рост ребенка сказывается на частоте приобретения изделий. Таким образом, особое значение приобретает создание детской одежды, обладающей высоким уровнем дизайна, адаптированной к размерно-ростовой изменчивости тела, психологическим особенностям организма, изменению погодных условий. Перечисленным требованиям отвечает трансформируемая одежда.

Подводя итог, данное направление в проектировании является перспективным как для производителей, так и для потребителей и решает задачу расширения рынка одежды для детей и взрослых. Актуальная, модная и конкурентоспособная трансформация любой одежды необходима в быстро развивающемся активном мире с бешеным ритмом жизни.

Список использованных источников

1. Шамухитдинова Л.Ш., Коблякова Е.Б., Смирнова Т.В. Классификация и кодирование конструктивных решений трансформируемых элементов одежды// Швейная промышленность. 1991.- № 6. - С. 24 - 26.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОДЕЖДЫ НА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ

CUSTOMIZED CLOTHING FOR AN INDIVIDUAL CONSUMER

Лебедева А. Б., Хисамиева Л. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Lebedeva A. B., Khisamieva L. G.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: ANBLebedeva@yandex.ru

Аннотация

В статье предлагается один из вариантов использования отходов швейной и текстильной промышленности в единичном производстве одежды, а именно декоративно-художественное оформление женской одежды.

Ключевые слова: швейная промышленность, ресурсосбережение, декорирование, женская одежда.

Abstract

The article suggests one of the options for the use of garment and textile industry waste in a single production of clothing, namely the decorative and artistic design of women's clothing.

Key words: sewing industry, resource saving, decoration, women's clothing.

В условиях современных экологических проблем проблема отходов на сегодня занимает значительное место. В связи с этим создаются различные организации и мероприятия по их ликвидации, по вторичному использованию, а также реализуется безотходное производство.

В легкой промышленности становится актуальным направление ресурсосбережения, особенно это касается сбережения материалов, а также их вторичное использование.

Представление о ресурсосбережении только как экономии ресурсов в условиях рыночной экономики является недостаточным. Наряду с ценовыми и неценовыми методами конкурентной борьбы, ресурсосбережение оказывает значительное влияние на конкурентоспособность продукции. Это особенно важно в материалоемком швейном производстве.

Научно-технический прогресс является непрерывным процессом открытия новых знаний и применения их в общественном производстве, позволяющий по-новому соединять и комбинировать имеющиеся ресурсы в интересах увеличения выпуска высококачественных конечных продуктов при наименьших затратах.

Сложившееся в швейной промышленности положение предопределяет необходимость изыскания резервов экономии материалов и максимального

снижения их расходов при раскрое, а также важность мероприятий по осуществлению этих задач.

Ресурсосбережение означает использование всех видов ресурсов (материальных, трудовых, природных, финансовых и других) для решения задач экономического и социального развития [1].

Экономия достигается путем комплексного использования ресурсов, сокращения отходов при производстве, более широкого вовлечения в хозяйственный оборот вторичных ресурсов на всех стадиях производства.

На предприятиях швейной и текстильной промышленности отходы, образующиеся в процессе производства, составляют до 25 % от используемого сырья. Их количество зависит от вида сырья, изготавливаемой продукции, технологии производства, технического состояния оборудования, квалификации рабочих.

При единичном производстве ресурсосбережение осуществляется путем использования остатков материалов на новые изделия, комбинирования материалов либо использованием остатков в качестве декора основного изделия.

По этому принципу был разработан ряд вышивок, с использованием остатков материалов от творческого процесса. Это вышивки в смешанной технике, где комбинируются аппликация, мулине, бисер, пайетки и объемная вышивка[2].

Творческим источником данных работ являются сказки великого русского писателя – Александра Сергеевича Пушкина. Александр Пушкин гений русской литературы. Его труды, его вклад в русскую культуру невозможно переоценить. Он писал множество различных произведений – начиная от сказок и заканчивая романами и поэмами.

Сказки – это именно то, с чего начинается знакомство человека с миром. Каждый из нас с улыбкой и душевной теплотой вспоминает свои детские сказки. Эти воспоминания возвращают в счастливое беспечное детство. С первых своих сказок человек узнаёт, что такое добро и зло, и здесь начинается воспитание и становление личности. В них заложена народная мудрость и правильные моральные устои.

Авторская фактура (вышивка) выступает как украшение одежды, придавая художественную выразительность, также для заполнения свободного пространства и раскрытия художественного замысла – привнести яркость и сказочность в серую городскую среду.

Такая вещь не предназначена для повседневного ношения, требует деликатного ухода. Данная авторская фактура имеет декоративный характер и не несёт какой-либо функциональной задачи[3].

Вышивка выполнена по нижеописанному принципу. Различается изображаемый персонаж, цвета и сама композиция. Персонажи взяты из сказок А.С. Пушкина – «Сказка о царе Салтане», «Руслан и Людмила», «Сказка о рыбаке и рыбке», соответственно – царевна лебедь, кот учёный, золотая рыбка. Образец декорирования женского жакета представлен на рисунке.



Рисунок – Образец декорирования женского жакета

Тело рыбки выполнено методом аппликации, затем на него нашиты золотые пайетки, выполнен большой глаз из рядов бисера, корона и плавники вышиты гладью с использованием ниток мулине и золотой нити. Композицию с рыбкой завершает цветочный поток, переходящий от одной полочки на другую, и словно морская волна подхватывающий золотую рыбку. Цветы выполнены из тонкого атласа, дополнены пайетками и бисером. В данной композиции главным акцентом является рыбка, она имеет оттенки желтого и золотого.

Список использованных источников

1. Зимина, Е. Л. Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности: монография /Е. Л. Зимина, В. Л. Ольшанский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 92 с.
2. Козлова Т.В. Костюм. Теория художественного проектирования. (При участии Заболотской Е.А.(часть 6), Рыбкиной Е.А. (часть 8). Учебник для вузов. – Москва: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005. – 380 с.
3. Рачинская Е.И., Сидоренко В.И. Моделирование и художественное оформление одежды / серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов на Дону. Издательство «Феникс», 2002. – 608 с.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОЙ ЛЕГКОЙ МУЖСКОЙ КУРТКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ

DEVELOPMENT OF MODEL OF TECHNOLOGICAL EASY MEN'S JACKET FOR BUILDERS

Гисматуллина Э. Д., Кизелевич М. А., Карпова Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Gismatullina E. D., Kizelevich M. A., Karpova R. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: elmirchiki777@iclod.com

Аннотация

В статье представлена куртка мужская для строителей, которая имеет унифицированные деталями кроя, что позволяет автоматизировать процесс проектирования технологических процессов. Разработанная модель куртки соответствует всем требованиям, предъявляемым к специальной одежде для строителей.

Ключевые слова: куртка, характеристика, проектирование, технологическая подготовка, специальная одежда

Abstract

The article presents a men's jacket for builders, which has uniform cut details, which allows you to automate the process of designing technological processes. The developed jacket model meets all the requirements for special clothing for builders.

Keywords: jacket, characteristic, design, technological training, special clothing.

В последние годы наблюдается тенденция позитивного влияния процесса импортозамещения и для окончательного завоевания внутреннего рынка отечественные производители, помимо увеличения объемов продукции должны постоянно обновлять ассортимент товаров, улучшать дизайн, заботиться об имидже, находить новые источники реализации товаров и проводить ценовую политику согласно платежеспособному спросу.

Спецодежда предназначена для защиты человека от воздействия различных физических и техногенных факторов производства. К качеству спецодежды для строителей предъявляются достаточно высокие требования.

Высокое качество готового изделия достигается путем использования в производстве современных технических решений, материалов и технологий на каждом этапе производства, в каждой технологической операции.

При проектировании одежды большое внимание должно быть уделено технологической подготовке производства – сложному комплексу организационных и инженерно – технологических мероприятий, направленных на подготовку к выпуску изделий новых моделей. Расширение ассортимента швейных изделий и улучшение их качества происходит благодаря использованию новых

современных материалов, улучшению внешнего вида и оформления одежды в соответствии с тенденциями моды, усовершенствованию конструкций изделий, технологии их изготовления и внедрению комплексной системы управления качеством продукции [1].

Наиболее ответственный этап – проектирование технологических процессов, так как именно здесь закладываются основные технико-экономические показатели будущего изделия. Для швейной промышленности решение этой задачи связано, прежде всего, с совершенствованием технологии обработки швейных изделий, составляющей основной удельный вес в общем цикле производства одежды

Куртка является универсальным предметом спецодежды, который может отлично подойти как мужчине, так и женщине. Сейчас существуют множество разновидностей курток, которые отличаются фасоном, материалом, цветом и назначением.

К мужским легким курткам для строителей предъявляются следующие потребительские и технико – экономические требования:

- гигиенические требования, прежде всего это теплозащитные свойства, так как назначение куртки – защищать тело от неблагоприятных воздействий окружающей среды (дождь, ветер);

- эксплуатационные свойства, так как качество куртки должно сохраняться в процессе всего срока эксплуатации;

- эстетические требования, так как куртка должна соответствовать эстетическому идеалу, иметь товарный вид, быть отражением своего времени;

- функциональные требования, куртка должна соответствовать конкретному назначению и условиям эксплуатации;

- экономически куртка должна быть недорогой и общедоступной для массового покупателя при высоком качестве. Расходы на эксплуатацию тоже должны быть небольшими;

- стандартизации и унификации, в соответствии с конструкторско-технологическими требованиями куртка должна быть несложных конструкций, позволяющих применять унифицированные детали, экономичные раскладки, рациональные способы обработки и высокопроизводительное оборудование [2].

В соответствии с требованиями была разработана модель мужской летней куртки спецодежды строителей для мужчин.

Куртка мужская прямого силуэта, длиной выше уровня бедер, с втачными двушовными рукавами, с центральной застежкой до верха на пуговицы.

Полочки с отрезными кокетками, а также рельефами, исходящими из кокетки и доходящими до низа изделия. На полочках расположены накладные карманы. В шве кокетки левой полочки расположен накладной карман, застёгивающийся на контактную ленту.

Спинка с кокеткой, рельефами и средним швом.

Рукав втачной одношовный с притачной манжетой, застёгивающейся на пуговицу.

Воротник втачной стойка.

Отделочные строчки шириной 0,2 см. проложены по концам и отлёту воротника, кокеткам полочки и спинки, рельефам полочки и среднему шву спинке, застежке, а также по карманам.

Предложенная модель мужской куртки соответствует эстетическим, функциональным, эксплуатационным требованиям к спецодежде для строителей. Модель куртки технологична в обработке, так как при её изготовлении применяются унифицированные детали, прогрессивные методы обработки.

Список использованных источников

1. Т.М.Серова, А.И.Афанасьева, Т.И.Илларионова, Р.А.Дель. Современные формы и методы проектирования швейного производства : Учебно епособие для вузов и сузов – М: Московский Государственный Университет Дизайна и Технологии, 2004-324с.

2. Моделирование и художественное оформление мужской и детской одежды / М.: Легпромбытиздат, 1990.-234с.

УДК 687.02, 678.6

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВО

PROBLEMS OF INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN PRODUCTION

Карпова Р. В., Кизелевич М. А., Гисматуллина Э. Д.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Karpova R. V., Kizelevich M. A., Gismatullina E. D.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: sulagaeva.regina.11@yandex.ru

Аннотация

В статье освещены проблемы внедрения научных разработок в производственные процессы легкой промышленности. Показано, что для реализации инновационных проектов необходимо решить ряд проблем: отсутствие инвестиций, устаревшее материальное обеспечение предприятий, мотивация персонала, коррупционная составляющая.

Ключевые слова: инновации, проекты, инвесторы, технологии, производственные структуры

Abstract

The article highlights the problems of introducing scientific developments in the production processes of light industry. It is shown that for the implementation of innovative projects it is necessary to solve a number of problems, the main of them: lack of investment, outdated material support of enterprises, staff motivation, corruption component.

Key words: innovations, projects, investors, technologies, production structures.

Огромная роль в современном мире отведена инновациям. Именно они являются важнейшим фактором, помогающим развитию фирмы, улучшению качества, получению выгоды и снижению затрат за счет всевозможных нововведений. Многие эксперты считают, что инновационная деятельность не достаточно разработана [1]. Таким образом, можно выделить ряд проблем, связанных с внедрением инновационных технологий на предприятиях:

Во-первых, это ложное представление о новаторах. Многие уверены, что новатор это обязательно немолодой человек с большим стажем, опытом. Но это далеко не так, большинство из руководителей просто не хотят видеть в молодом перспективном студенте, разбирающемся в информационных технологиях ученого-новатора.

Во-вторых, непроработанность проектов. Большинство ученых в нашей стране не имеют достаточно знаний об экономике, чтобы самостоятельно представить проект инвесторам. Из-за этого происходит торможение проекта, так как на его рассмотрение уходит куда больше времени, чем за рубежом.

В-третьих, нехватка условий для внедрения инновационных технологий. Довольно частотными являются случаи, когда у разработчика отсутствует команда, которая могла бы осуществлять сбыт товара на рынок. Венчурные фонды, как частные, так и государственные часто отказывают в инвестициях из-за отсутствия хороших специалистов, занимающихся проектом.

В-четвертых, инвесторы не хотят рисковать. В последнее время было вложено много сил и работы, нацеленной на привлечение инвестиций в проекты. Представители зарубежных венчурных фондов полагают, что законодательство в РФ не позволяет создать структуру инвестиций таким образом, чтобы права инвесторов были защищены.

В-пятых, крайне субъективное понимание необходимости инноваций, которое заключается в недоверии со стороны предприятия-производителя, та и со стороны покупателя. Если речь идет о потребителе, то ситуацию может изменить хороший маркетинг.

Конечно это не все проблемы. Огромное отставание России в инновационной сфере связано также и с другими проблемами. К примеру, связь с административными проблемами, к которым можно отнести проблемы, связанные со льготами и их тяжелым предоставлением, коррупцией в разработанности нормативно-правовой базы и др.

Правительство в России не осуществляет достаточного контроля над деятельностью государственных заказчиков, не обеспечивает поддержку науки и ее развитие, не уделяет достаточного внимания практическому применению результатов НИОКР, финансируемые из федерального бюджета [2].

Большим упущением также является то, что государством предоставляется небольшое количество льгот для предприятий, осуществляющих внедрение инновационной деятельности. Это не может не сказываться как на темпах, так и масштабах научно-технического прогресса. Таким образом, имея огромный научный потенциал, инновационная деятельность отмечается низкими показателями инновационной активности.

Задачей государства является создание благоприятных условий для развития инновационных технологий, чтобы изменить качество инновационной деятельности, тем самым поддержать реализацию программ технологической модернизации производства, реструктуризацию предприятий, создать программу поощрений инновационного предпринимательства, следить, создавать и разрабатывать правовую базу.

Следует сказать еще об одной важнейшей проблеме, касающейся развития инноваций, а именно изношенность основных средств предприятий в стране. Это очень мешает освоению инноваций в предприятия, так как при данной ситуации внедрение новой техники является достаточно проблемным. По всевозможным техническим причинам связь между новыми технологиями и старой производственной системой является неосуществимой. Таким образом, возникает ситуация при которой вместе с внедрением отдельной продуктивной части, происходит обновление и основного производственного комплекса. В связи с нынешней экономической ситуацией, предприятия вынуждены отказаться от инноваций, в виду отсутствия денежных средств.

Монополизм крупных производственных структур тормозит процесс обновления продукции, направляет поиск перспективных идей в русло малой модернизации и снижения издержек производства. При этом игнорируются наиболее радикальные разработки, требующие применения новых технологий и сильного преобразования производственных мощностей.

Сильная конкуренция ограничивает рамки научно-технической кооперации, усложняя, таким образом, процессы более рационального использования финансовых и материально - технических ресурсов, что ведет к повтору научных исследований и разработок на родственных предприятиях.

Каждый отдельный субъект в современных условиях не способен обеспечить высокую динамику развития. Все это обеспечивает концентрацию ресурсов на уровне межрегиональных проектов. На данный момент в развитии процессов производственной кооперации имеется множество проблем: недостаточная осведомленность о производственных возможностях предприятий и степень их участия в кооперации, нет системы стимулирования предприятий и организаций в процессах производственной кооперации, отсутствие инициативы по формированию межрегиональных промышленных кластеров. Следует понимать, что в развитии инновационной деятельности России программ складывается из деятельности сотен и тысяч должностных лиц, образованных, мотивированных и объединенных в работоспособные государственные структуры, которые специально ориентированы не на текущее функционирование, а на стратегию развития. Также необходимо отметить, что мотивация к развитию экономики страны невозможна без конкретных гарантий государства и бизнеса в дальнейшей востребованности специалистов, в хорошем заработке, хороших условиях труда и социальной защищенности к мы знаем, отсутствие данных факторов часто приводит к «утечке умов за рубеж», потере хороших специалистов. Чтобы мотивировать к развитию экономики страны необходимо реформирование и корректировка структуры государственного, регионального, а

также муниципального заказов на подготовку и переподготовку квалифицированных работников

Рассматриваемые нами проблемы представляют весьма серьезную угрозу для процесса развития инновационной деятельности и экономики России в целом. В кризисных условиях, сложившиеся в настоящее время в экономике необходим учет этих проблем и применение срочных мер по их ликвидации. Это, безусловно, может стать одним из путей оптимизации экономической ситуации.

Список использованных источников

1 Багирова И.Х. Мотивация персонала в условиях кризиса // Вестник Томского государственного университета. Экономика №4. - Томск, 2011. - с. 83-88

2 Багурин, А. Повышение роли экономических методов управления // Экономист, - 2012. - № 4. – С. 28-31.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

AUTOMATION OF PROCESSES OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL PREPARATION OF PRODUCTION

Ахмадуллина А. Ю., Гумерова А. И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Akhmadullina A. U., Gumerova A. I.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: alisya-akhmadu@mail.ru

Аннотация

В данной статье описываются исследования по выявлению проблем в области автоматизации технической подготовки производства. В рамках статьи определены цель и задачи исследования. В результате исследования разработаны программные продукты, которые возможно использовать как в учебном процессе формирования специалистов, так и на малых предприятиях.

Ключевые слова: швейные предприятия, производственный процесс, информационные технологии, автоматизация процесса.

Abstract

This article describes research to identify problems in the field of automation of technical preparation of production. The article defines the purpose and objectives of the study. As a result of the study, software products have been developed that can be used both in the educational process of specialist formation and in small enterprises.

Keywords: sewing enterprises, production process, information technology, process automation.

На предприятиях швейной промышленности для обеспечения конкурентоспособности требуется систематическое обновление ассортимента продукции. Подготовка производства новых моделей, а также новых видов изделий требует проведения большого комплекса работ, в том числе и технической подготовки производства. Техническая подготовка производства – это комплекс мероприятий по созданию новых или совершенствованию выпускаемых видов продукции, внедрению новой техники, механизации и автоматизации процессов, разработке и освоению прогрессивной организации производства, а также материально-техническому обеспечению производственных процессов. В ходе технической подготовки производства выявляются принципиальные вопросы создания новых моделей и изделий и разрабатываются мероприятия по внедре-

нию их в производство. Техническая и технологическая подготовка – это основные функции экспериментального цеха швейного производства.

Наряду с применением современных разработок в области оборудования, швейное предприятие может ускорить работу всех своих подразделений и вывести их на более высокий уровень организации путем внедрения компьютерных технологий в проектирование новых моделей одежды, а также в управление производством. На данный момент этот вопрос уже не является чем-то новым, скорее нужно говорить о том, что отказ от проведения автоматизации на предприятии существенно отбрасывает его назад и не дает полноценно участвовать в конкурентной борьбе на современном рынке товаров и услуг.

Однако в большинстве случаев приобретение малым швейным или начинающим предприятием полнокомплектного САПР с модулем для технолога швейного цеха очень материально затратно и, соответственно, недоступно.

Применение свободного программного обеспечения преследует следующие цели:

- доступность для внедрения автоматизации на малых и начинающих предприятиях;
- возможность использовать разработанное программное обеспечение для обучающих целей, так как оно в деталях позволяет изучить основные концепции автоматизации малого предприятия.

Анализ литературы показал, что для качественного проектирования программного обеспечения для изучения автоматизации процессов технической и технологической подготовки швейного производства необходимо решить следующие противоречия:

- между быстрым ростом сложности организации и содержания продуктов программной инженерии и ограниченностью времени подготовки в рамках информационно-компьютерных дисциплин;
- между внедрением компьютерных технологий в проектирование новых моделей одежды, а также в управление производством и легкостью модернизации программного обеспечения.

Указанные противоречия обусловили постановку проблемы исследования: в рамках обучения современных бакалавров и магистров в области лёгкой промышленности необходимо разработать программный продукт, позволяющий сформировать компетенции ФГОС ОПК-1 (способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационных технологий и с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту лёгкой промышленности), а также компетенцию ПК-3 (готовность разрабатывать процессы технической и технологической подготовки производства) [1].

Для решения противоречий была поставлена цель - разработать открытые программные средства для автоматизации производственного процесса малых швейных предприятий.

В соответствии с целью исследования в работе решались следующие задачи:

1. На основе изучения литературы по теме исследования, анализа основных тенденций в области швейного производства провести обзор процессов технической и технологической подготовки швейного производства.

2. Разработать информационные продукты, позволяющие автоматизировать составление схемы разделения труда, производственной программы и материальной сметы предприятия, расчет экспериментального цеха швейного предприятия.

3. Разработать рекомендации по применению информационных продуктов.

Для решения поставленных задач и проверки исходных положений использовались следующие методы исследования: системный анализ социально-экономической, технической, научно-методической, педагогической литературы, содержания сайтов и порталов Web – сети по теме исследования; анализ, синтез, сравнение полученной информации; методы моделирования и проектирования.

В результате исследований выполнена работа, в рамках которой были спроектированы информационные продукты, позволяющие автоматизировать составление схемы разделения труда, производственной программы и материальной сметы предприятия, расчет экспериментального цеха швейного предприятия, разработаны рекомендации по применению информационных продуктов.

Научно-практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные программные продукты могут быть использованы в учебном процессе, а так же на малых и начинающих швейных предприятиях, для которых приобретение полнокомплектного САПР с модулем для технолога швейного цеха недоступно.

Список использованных источников

1. Хисамиева Л.Г. Проектно - деятельностная подготовка специалистов легкой промышленности в области разработки конкурентоспособных изделий с применением современных полимерных материалов.//Хисамиева Л.Г., Абуталипова Л.Н., Азанова А.А.// Вестник Казанского технологического университета. 2011. №4. С. 287-289

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОЛОДЕЖНОЙ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ С УЧЕТОМ ОЦЕНКИ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

DESIGNING YOUTH TOP CLOTHING TAKING INTO ACCOUNT THE VALUES OF PRODUCTION COST OF PRODUCTION

Карандашова Ю. Н., Садыков И. Н., Исаев З. Н., Семенова Е. Ю.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Karandashova J. N., Sadykov I. N., Isaev Z. N., Semenova E. Y.

Kazan National Research Technological University, Kazan city

e-mail: juka-kar@mail.ru, sadykov1801@mail.ru, leonid_vedrov@mail.ru, nika120386@mail.ru

Аннотация

Приведен расчет калькуляции себестоимости молодежного демисезонного пальто. Обоснован подбор пакета материалов.

Ключевые слова: себестоимость, затраты, смета, женское демисезонное пальто, цена, расчет.

Abstract

The calculation of the cost of youth demi-season coat is given. Justified the selection of a package of materials.

Keywords: cost, costs, estimate, women's demi-season coat, price, calculation.

Анализ структуры и оценка свойств используемых материалов позволяют правильно решать вопросы конструирования и технологии изготовления одежды. Выбор будет обоснованным и правильным в том случае, если основная ткань будет в полной мере отвечать назначению изделия. Такой подбор материалов обеспечит хороший внешний вид, нужную форму изделия и ее устойчивость, удобство в носке, износостойкость, легкость ухода при эксплуатации, т.е. высокое качество швейного изделия.

Выбор материалов осуществляется на основе анализа конструктивного и технологического решения предлагаемой модели, потребительских и промышленных требований, предъявляемых к ней, а так же с учетом разнообразия выпускаемых материалов и фурнитуры. Ассортимент демисезонных пальто разнообразен, а значит, разнообразны материалы и требования к ним.

Современные технологии изготовления тканей позволяют получить разнообразные интересные фактуры, эффекты отделки и художественно-колористическое оформление. Но при этом не маловажное значение имеет себестоимость готового изделия, так как платежеспособность населения, к сожалению, в настоящее время не высокая.

Разработано демисезонное молодежное пальто, отвечающее всем требованиям современной моды. Оптимально подобран пакет материалов.

Себестоимость – это стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат предприятия на ее производство и реализацию. Различают следующие виды затрат предприятия: прямые (ресурсы, которые идут на изготовление данной продукции), накладные (часть затрат, которая включает в себя заработную плату и зависит от выпуска продукции), постоянные (не меняются при любом объеме производства) и переменные (изменяются пропорционально объему производства)[1]. Основным способом группировки затрат являются смета и калькуляция. Смета показывает величину всех затрат предприятия. Калькуляция отражает себестоимость единицы продукции и в дальнейшем служит основой для расчета цены.

На рисунке 1 представлено разработанное и изготовленное женское демисезонное пальто, калькуляция которого представлена в таблице.



Рисунок 1 – Молодежное демисезонное пальто

Таблица – Калькуляция себестоимости женского демисезонного пальто

Наименование статьи расхода	Сумма, руб./на ед. изд.
Основные материалы	2 298
Основная заработная плата	364
Отчисления от ФОТ (30%)	109,2

Цеховые расходы	74
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	35
Итого производственная себестоимость	2880,2
Общезаводские расходы (40 %)	1152,08
Итого заводская себестоимость	4032,28
Внепроизводственные расходы	40,32
Полная себестоимость	4072,6
Прибыль	1018,15
Оптовая цена	5090,75
НДС (18%)	916,33
Отпускная цена	6007,08

Как показала калькуляция, отпускная цена для изготовленного женского демисезонного пальто составляет 6007 руб., что вполне адекватно для данной ассортиментной группы.

Список использованных источников

1. Серова, Т.М. Современные методы и формы проектирования швейного производства: учебное пособие для вузов и сузов / Т.М.Серова [и др.]. – М.: Моск. Гос. ун-т дизайна и технологии, 2004, - 288с.;

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СЦЕНИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ

OPERATING PROPERTIES OF STAGE COSTUME MATERIALS

Мащенко А. В., Хисамиева Л. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Mashchenko A. V. Khisamieva L. G.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: happy7828@mail.ru

Аннотация

Рассмотрены требования к материалам для сценических костюмов, этапы их изготовления, приведены примеры спроектированных костюмов

Ключевые слова: материалы, требования, сценический костюм, отделка

Abstract

The requirements for materials for stage costumes, the stages of their manufacture, and the examples of designed costumes are given

Keywords: materials, requirements, stage costume, decoration

Разработка сценического костюма – это увлекательный, завораживающий, творческий процесс. Каждый сценический костюм уникален, выполняется в одном реже в двух экземплярах. Костюм должен создавать хорошее позитивное настроение у зрителя. Разработка любого сценического костюма начинается за три-четыре месяца до праздничных мероприятий.

Первый этап - разработка и утверждение модели сценического костюма, он должен соответствовать общей концепции представления. Художник конструктор разрабатывает проекты модели будущего костюма, после этого заказчик утверждает выбранную модель.

Следующий этап - подбор материалов для изготовления сценического костюма. Одними из основных показателей для выбора материалов являются несминаемость и износостойкость материалов, так как сценические костюмы интенсивно используются. Далее разрабатывается технология пошива в соответствии с технологическими стандартами пошива швейных изделий.

Самый долгий и кропотливый этап изготовления, на который уходит очень большое количество времени – это отделка сценического костюма расшивкой украшение камнями, стразами, бисером, декоративными элементами из различных материалов [1].

Рассмотрим эксплуатационные требования материалов для сценических костюмов. Учет эксплуатационных требований (требований надежности) обеспечивает должную сохранность внешнего вида изделия, долговечность и ремонтно-

пригодность. Это особенно важно, когда сценический костюм на сцене подвержен разного рода воздействиям или неоднократно используется в нескольких спектаклях.

Ткань должна обладать гигиеническими свойствами: воздухопроницаемостью, гигроскопичностью, теплозащитными свойствами, износостойкостью, определённой прочностью, стойкостью к стирке, способностью не деформироваться при влажно - тепловой обработке.

Сценический костюм должен защищать человека от воздействий неблагоприятных факторов внешней среды; способствовать нормальной жизнедеятельности организма (кожное дыхание, газообмен); вентиляции под одежного слоя воздуха.

Более того, изделие должно обеспечивать удобство в носке благодаря достаточной свободе движений и правильному выбору застежек; прочность и надёжность в эксплуатации, характеризующиеся хорошим сопротивлением материалов и швов разрывным нагрузкам; износостойкостью материалов и формоустойчивостью деталей.

С учетом эксплуатационных требований к материалам для сценических костюмов разработаны и изготовлены новогодние костюмы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Спроектированные новогодние костюмы Деда Мороза и Снегурочки

Для пошива сценических костюмов возникает постоянная потребность в материалах, нитках, фурнитуре и отделочных материалах. Все используемые материалы, нитки, фурнитура и отделочные материалы импортного производства, т.к. отечественные материалы, к сожалению, представлены на рынке в ограниченной цветовой гамме, не подходящего качества для изготовления костюмов и завышенной ценовой политикой производителя.

Для повышения конкурентоспособности продукции легкой промышленности должны быть решены общие задачи технологического обновления отрасли, пополнения оборотных средств предприятий, организационного реформирования предприятий, повышения эффективности научно-технического обеспечения производства, а также задачи отраслей, обусловленные их спецификой [2].

Список использованных источников

1. Гусейнов Г.М., Ермилова В.В., Ермилова Д.Ю. Композиция костюма. Учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2003 – 432с.
2. Современные проблемы и особенности развития легкой промышленности [Электронный ресурс] режим доступа <http://naukovedenie.ru>

УДК 539.17.177

СТРАТЕГИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

STRATEGY OF DIFFERENTIATION AND PRICING AT SEWING INDUSTRIES

Гумерова А. И., Ахмадуллина А. Ю.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Gumerova A. I., Akhmadullina A. U.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: alinchik-999@mail.ru

Аннотация

В данной статье рассматриваются стратегия дифференциации и политика ценообразования для предприятий легкой промышленности. В рамках статьи определены цель и задачи исследования. Выявлены и обоснованы необходимые условия для реализации стратегии дифференциации и ценовой стратегии.

Ключевые слова: швейные предприятия, рынок, маркетинг, стратегия, цена.

Abstract

This article describes the differentiation strategy and pricing policy for light industry enterprises. The article defines the purpose and objectives of the study. As a result of the study, the conditions for the implementation of the differentiation and pricing strategies have been identified.

Keywords: sewing enterprises, market, marketing, strategy, price.

Предприятия швейной промышленности в настоящее время должны быть ориентированы на маркетинг, поскольку в рыночной экономике главную ценность представляет маркетинговая деятельность и сбыт изделий. Изделия являются наиболее важной составляющей маркетинговой политики предприятия, наряду с учетом запросов потенциальных клиентов и ориентации на имидж торговой марки.

Жесткая рыночная конкуренция, постоянно возрастающие требования потребителя вынуждают предприятия постоянно создавать новые образцы продукции с учетом тенденции моды.

На услуги такого вида, как пошив одежды возможен нерегулярный спрос с учетом сезонности и экономической ситуации в стране, поэтому необходимо проводить различные меры по стимулированию потребителей.

Для того чтобы удержаться на рынке, необходимо выбрать стратегию маркетинга, для предприятий легкой промышленности это будет – стратегию дифференциации. Стратегия дифференциации предполагает выделение выпускаемой продукции принципиально отличной или имеющей конкурентное преимущество от продукции, производимой конкурентами. При использовании данной стратегии необходимо детальное изучение спроса и проведение серьезных маркетинговых исследований для обоснованного позиционирования предприятия и продукции. Кроме этого, необходимо определить позиции конкурентов, их преимущества с учетом сегментации рынка. И только после этого целесообразно применять маркетинговый инструментарий. Необходимыми условиями для реализации стратегии дифференциации на предприятии легкой промышленности являются:

- высококвалифицированный персонал;
- использование высококачественных тканей, фурнитуры, ниток и т.д.
- использование высокотехнического оборудования для производства швейных изделий;
- особая известность имидж предприятия;
- высокая репутация у потребителей;
- средний уровень цен при высоком уровне качества;
- удобное для потребителей месторасположение предприятия.

Но кроме маркетинговой стратегии, необходимо выбрать политику ценообразования - определение окончательной цены и правил ее будущих изменений.

Ценовая стратегия определяет выбор определенной динамики изменения исходной цены товара, максимально соответствующей цели предприятия в рамках планируемого периода. Выбор ценовой стратегии зависит от условий конкретной ситуации, в которой находится предприятие. Предприятия швейной промышленности ведут ценовую стратегию сезонной (периодической) скидки. Она основывается на неоднородности покупательского спроса во времени. Она используется при снижении цен по окончании сезона, а именно на продукцию летнего или зимнего сезона. Скидки составляют от 5 до 30% осенью на летнюю продукцию, весной на зимние. Применение стратегии сезонной скидки позволяет предприятию обеспечить более равномерную загрузку и расширить объем продаж [1].

Позиционирование цены определяется стоимостью продукции в выбранном сегменте рынка по сравнению с аналогичными ценами на продукцию

фирм конкурентов. У большинства предприятий такова позиция установления цены - при высоком качестве выпускаемой продукции, цены на нее средние, так как предприятие предпочитает придерживаться стратегии "следования за лидером".

Стратегическая маркетинговая программа на всех этапах развития экономики была и остается философией бизнеса. Если у предприятия правильно выбранная стратегическая маркетинговая программа, если оно правильно проводит ее, учитывая интересы общества, и отвечает целям предприятия, то компания непременно достигнет успеха[2].

Список литературы

1. Стреляева В.С. Организация, планирование и управление предприятиями текстильной и легкой промышленности / В.С. Стреляева. – М.: Легпромбытиздат, 2014. – 456с.

2. Серпилин А.Ю. Основные подходы к разработке и внедрению стратегии развития предприятия / А.Ю. Серпилин // Проблемы теории и практики управления. – 2017. - № 6. – С. 78 – 86.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ВОРОТНИКА МУЖСКОЙ СОРОЧКИ

TECHNOLOGY FOR PROCESSING A COLLAR MEN'S SHIRT

Исаев З. Н., Садыков И. Н., Карандашова Ю. Н.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

г. Казань

Isaev Z. N., Sadykov I. N., Karandashova J. N.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: leonid_vedrov@mail.ru, sadykov1801@mail.ru, juka-kar@mail.ru,

Аннотация

Рассмотрена проблема оптимального выбора метода обработки наиболее сложных узлов мужской сорочки. Показано, что наиболее рациональный выбор метода обработки обеспечит технологичность всего изделия и уменьшит его трудоемкость. Приведен пример разработанной мужской сорочки с выбранным методом обработки.

Ключевые слова: мужская сорочка, технология, метод обработки, воротник, стойка.

Abstract

The problem of the optimal choice of a method for processing the most complex knots of a man's shirt is considered. It is shown that the most rational choice of the processing method will ensure the manufacturability of the entire product and reduce its complexity. An example of a developed men's shirt with the selected processing method is given.

Keywords: men's shirt, technology, processing method, collar, stand.

Современные тенденции мужских сорочек крайне разнообразны, от строгих классических форм до комфортных сорочек для отдыха. История мужских сорочек начинается с XX века, и, можно отметить, что с тех времен почти ничего не изменилось. Единственное, что добавилось в целостную композицию – нагрудный карман. Его стали использовать на сорочках тогда, когда из моды вышли костюмы-тройки. Однако, многие классические мужские сорочки до сих пор не имеют нагрудного кармана ввиду того, что их предполагается носить с пиджаком, на котором может располагаться сразу несколько карманов[1].

Технологический процесс обработки и сборки деталей и узлов мужских сорочек состоит из разнообразных операций, значительное количество которых выполняют на швейных машинах полуавтоматического действия. Необходимо отметить, что качество готового изделия также зависит от выбранных методов обработки сложных узлов[2]. В мужской сорочке таким является воротник и соединение его с притачной стойкой. Существуют различные методы его обработки.

На рисунке 1 представлена спроектированная мужская сорочка для повседневной носки прямого силуэта, выполненная из хлопчатобумажной ткани.



Рисунок 1 – Мужская сорочка

На полочке имеется цельновыкроенная планка с застежкой из семи обменных петель и пуговиц. На спинке присутствует кокетка. Рукава втачные, одношовные. Воротник стояче-отложной с отрезной стойкой.

По краям воротника, кокетки и низу изделия проложена отделочная строчка.

Сорочка предназначена для молодых людей в возрастной группе 20-25 лет, размеров 44-52, роста 165-180. Рекомендуемый материал – сорочечная хлопчатобумажная ткань. Рекомендуемый срок эксплуатации 2-3 года. Сезон – круглый год.

На рисунке 2 представлен воротник с притачной стойкой. Данный узел достаточно трудоемкий, чем, кажется на первый взгляд, и требует определенного опыта.



Рисунок 2 – Воротник с притачной стойкой мужской сорочки

На рисунке 3 представлены три метода обработки воротника. Как видно из схем, наименьшее количество операций имеет третий метод обработки. Более того, третий метод является наиболее «чистым» в обработке. За счет того, что верхняя стойка сначала втачивается в горловину, а потом обтачивается

нижней стойкой и воротником, в области края планки не образуется лишней толщины.

Именно такой метод обработки был использован при изготовлении мужской сорочки, представленной выше.

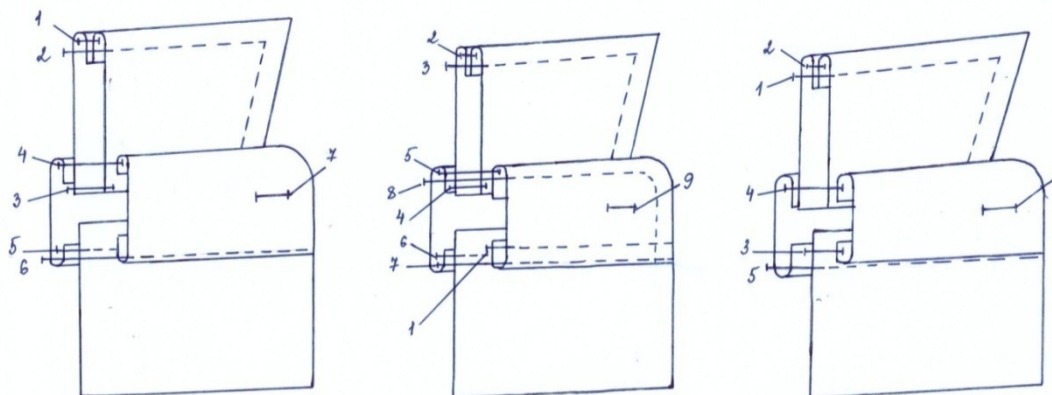


Рисунок 3 – Методы обработки воротника с притачной стойкой.

Рациональный выбор методов обработки того или иного узла при разработке технологического процесса изготовления мужских сорочек влияет на трудоемкость всего изделия, а в больших масштабах – всего потока.

Список использованных источников

1. Интернет ресурс – [Режим доступа]: <http://book-science.ru/applied/fashion/interesnye-fakty-pro-muzhskie-sorochki.html>;
2. Современные формы и методы проектирования швейного производства: Учеб. пособие для вузов и сузов / Т.М. Серова, А.И. Афанасьева, Т.И. Илларионова, Р.А. Делль. – М.: Московский государственный университет дизайна и технологии, 2004. – 288с.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОДЕЖДА ДЛЯ МОНТАЖНИКОВ СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА

SPECIAL CLOTHES FOR INSTALLERS OF LOW-VALUABLE COMMUNICATION SYSTEMS: REVIEW OF MODERN RANGE

Ионова М. Р., Азанова А. А., Нуртдинова Р. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

*Ionova M. R., Azanova A. A., Nurtdinova R. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: mrionova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается ассортимент летней специальной одежды, подходящей для монтажников слаботочных систем связи предлагаемый отечественными фирмами-производителями.

Ключевые слова: слаботочные системы, спецодежда, ассортимент, мобильный телефон

Abstract

The article considers the assortment of summer special clothing suitable for installers of low-current communication systems offered by domestic manufacturers.

Keywords: Low-current systems, overalls, assortment, mobile phone.

Слаботочные системы относятся к общим инженерным коммуникациям. Основным требованием к функционированию таких систем являются высокая степень надежности. От качества таких систем зависит качество связи, бесперебойная работа компьютеров, телевизоров и др. устройств. Обеспечение же прокладки таких систем и их обслуживание осуществляется монтажником слаботочных систем связи.

Эта профессия сопряжена с некоторой степенью риска: При монтаже слаботочных систем связи на работника могут воздействовать такие опасные и вредные производственные факторы, как:

- опасное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

- повышенный уровень запыленности воздуха рабочей зоны;

- повышенная подвижность воздуха рабочей зоны;

- недостаточная освещенность рабочей зоны;

- высота; возможность падения с высоты предметов и инструмента;

- работа с лестниц и стремянок, когда возникает риск травмирования работника при падении или соприкосновении головы работника к потолочным перекрытиям;

- повышенная влажность воздуха рабочей зоны и прочее [1].

В связи с вышесказанным специальная одежда монтажников слаботочных систем связи должна отвечать ряду требований. Общие обязательные требования к специальной одежде регламентируются Техническим Регламентом Таможенного союза ТР ТС 019/2011. Кроме него, существует большое количество ГОСТов, определяющих требования безопасности для каждого производственного фактора и для разных областей профессиональной деятельности[2]. Согласно законодательству РФ, спецодежда на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением должна проходить процедуру обязательной сертификации.

Спецодежда монтажника связи, как и любого другого специалиста, должна соответствовать условиям и особенностям его труда, быть удобной, не должна сковывать движения и раздражать кожу. А также быть неприхотливой в уходе и иметь эстетичный внешний вид, поскольку представителем данной профессии приходится часто общаться с клиентами (заказчиками).

В России рынок специальной и рабочей одежды представлен достаточно большим количеством компаний. Лидеры рынка спецодежды:

- группа компаний «Восток-Сервис» - это лидер российского и европейского рынка средств охраны труда, ведущий разработчик, производитель и поставщик спецодежды, спецобуви, СИЗ, инструмента, сопутствующих товаров и комплексных услуг. По мнению экспертов, они занимают порядка 28 % на российском рынке спецодежды и СИЗ. В собственности «Восток-Сервиса» находятся 12 швейных и две обувные фабрики. Также в группу «Восток-Сервис» входят крупнейший чешский дистрибьютор Cerva, итальянский производитель рабочей обуви Panda, венгерский производитель огнестойкой одежды Vektor и южноафриканская компания Select. Компания образована в 1992 году.

- компания ПВ ООО «Фирма «Техноавиа» – это российский производитель спецодежды, формы и спецобуви с 1992 года. Под маркой «Техноавиа» выпускается более 5,5 млн швейных изделий и 1,1 млн пар защитной обуви в год. Сегодня численность сотрудников «Техноавиа» составляет свыше 5,5 тысяч человек. Наиболее стабильная последовательная компания со сложившимся специфическим ассортиментом и достаточно стабильной динамикой роста оборотов продаж.

- АО «ТД Тракт»- достаточно мощный оператор рынка спецодежды в свое время не уступавший позициям Восток-Сервис и сегодня предпринимающий попытки наверстать упущенное на региональном и корпоративном рынках. Активно испытывает все способы конкурентной борьбы. Компания основана в 1991 году. Компания является дилером крупных отечественных и зарубежных производителей. В структуру входит более 50 торговых представительств.

- ООО «ГК «Авангард Сэйфети»- очевидна цель - войти в тройку лидеров потеснив АО «ТД Тракт», планы развитие собственной филиальной сети, планомерная работа над ассортиментом, в общем и целом хорошая динамика и последовательные шаги. ООО «ГК «Авангард Сэйфети» является комплексным

поставщиком СИЗ. Собственное производство спецодежды и спецобуви находится в Брянской области. Компания основана в 2004 году.

- ООО «Планета-Сириус» - Созданная в 1998 году, как небольшое объединение нескольких предпринимателей, на сегодняшний день Группа компаний «Сириус» стала едва - ли не крупнейшим в России и странах СНГ производителем и поставщиком качественной спецодежды и рабочей обуви, униформы и средств индивидуальной защиты (СИЗ). Кстати, «Планета-Сириус» является акционером ООО ТПГ «Объединенные мануфактуры» (Нерль, Ивановская обл.), производящим брезентовые ткани.[3]

В табл. приведен ассортимент самого распространенный вида летней спецодежды – костюма, состоящего из куртки и брюк, подходящего для монтажников слаботочных систем связи, которые предлагают передовые отечественные производители спецодежды.

Таблица – Ассортимент спецодежды для монтажников слаботочных систем связи[4-8]

№ п/п	Наименование, артикул по каталогу компании	Производитель	Цена, руб.	Состав основной ткани, %
1	2	3	4	5
1	Костюм Сектор, арт. 101-0239-01	АО «Восток-Сервис-Спецкомплект»	1063	ПЭ – 80, ХБ-20, плотность 210 г/м ²
2	Костюм БРИГАДА, арт. 101-0028-27	АО «Восток-Сервис-Спецкомплект»	2309	хлопок - 100%, плотность 250 г/м ²
3	Костюм мужской летний «Молоток» серый, арт. 3.306	ПВ ООО «Фирма «Техноавиа»	1554	80% полиэфир, 20% хлопок с водоотталкивающей отделкой, плотность 200 г/м ²
4	Костюм мужской летний «Сахара», арт. 3.930	ПВ ООО «Фирма «Техноавиа»	2540	100% хлопок, с водоотталкивающей отделкой, плотность 200 г/м ²
5	Костюм ФЛАГМАН с СВП, арт. Кос115	АО «ТД Тракт»	1236	50% полиэфир, 50% хлопок, плотность 215 г/м ² , отделка ВО
6	Костюм АЛЛЕГРО, арт. Кос798	АО «ТД Тракт»	1699	100% хлопок, плотность 250 г/м ²
7	Костюм "Сириус-фаворит", арт. 04027	ООО «Планета-Сириус»	1047	80% ПЭ, 20% ХБ, плотность 215 г/м ²
8	Костюм "СИРИУС-ПРОФИ-2", арт. 06142	ООО «Планета-Сириус»	1404	100% ХБ

1	2	3	4	5
9	Костюм "Тимбер", арт. 167328	ООО «ГК «Авангард Сэйфети»	1275	70% полиэфир, 30% хлопок. плотность 210 г/м ² , ВО
10	Костюм "Джокер- комфорт", арт. 168769	ООО «ГК «Авангард Сэйфети»	2780	100% хлопок, пл. 235 г/м ² .

Внешний вид комплектов спецодежды приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Внешний вид комплектов спецодежды для монтажников слаботочных систем связи, модели № 1-5

Рассматриваемый ассортимент специальной одежды позволяет выбрать специальную одежду под различные нужды и требования. Модели 2, 4, 6, 8, 10 из натуральных материалов подойдут монтажникам слаботочных систем связи, выполняющим работы в закрытых помещениях. Данная форма не прилипнет к телу, сохранит форму и поддержит комфортную температуру тела монтажников. Модели 1, 3, 5, 7, 9 подойдут для работы на улице, чердаках, в подвальных помещениях. Такая одежда отличается износостойкостью, легко отстирывается, быстро высыхает и долго сохранит первоначальный внешний вид.



№6



№7



№8



№9



№10

Рисунок 2 - Внешний вид комплектов спецодежды для монтажников слаботочных систем связи, модели № 6-10

Однако предложенные модели требуют усовершенствования. Одним из важных «инструментов» в работе монтажника слаботочных систем связи, а нередко и самым основным, является мобильный телефон. С помощью него не только осуществляется общение людей, но и решаются вопросы навигации, выполняется работа в мобильных приложениях и другое. Следовательно, телефон всегда должен находиться в «зоне доступа» монтажника. Поэтому очень важно, чтобы в спецодежде были предусмотрены удобные карманы для мобильного телефона, позволяющие оперативно отвечать на вызовы, которые обеспечивали бы защиту мобильного телефона от производственных загрязнений и защиту от утери устройства при выпадении из кармана. Накладные карманы с клапанами на кнопках в брюках или нагрудные в куртках оптимально подойдут для размещения мобильного телефона и не стеснят движения монтажников во время работы.

Список использованных источников

1. Инструкция по охране труда при монтаже слаботочных систем связи [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/>- (Дата обращения 30.10.2019)
2. Спецодежда от производителя: что предлагает российский рынок? [Электронный ресурс] Оригинал статьи: <https://www.kp.ru/guide/spetsodezhda-ot-proizvoditelja.html> - (Дата обращения 30.10.2019)
3. Топ-20 крупнейших российских компаний на рынке спецодежды и СИЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://bestlj.ru/135656-TOP-20-krupnejshikh-rossijskikh-kompanij-na-rynka-specodezhdy-i-SIZ.html> - (Дата обращения 30.10.2019)

4. Интернет магазин спецодежды Восток-Сервис [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kazan.vostok.ru/search/catalog> - (Дата обращения 30.10.2019)
5. Техноавиа - спецодежда от производителя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.technoavia.ru/katalog/spetsodezhda/letnyaya> - (Дата обращения 30.10.2019)
6. ТРАКТ - СПЕЦОДЕЖДА, спецобувь, СИЗ, промышленная одежда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.trakt.ru/tags/rabochij-kostyum-muzhskoj/> - (Дата обращения 30.10.2019)
7. ГРУППА КОМПАНИЙ «СИРИУС» – спецодежда (летняя, зимняя, защитная, рабочая), СИЗ, брезент. Средства индивидуальной защиты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.planeta-sirius.ru/katalog/spetsodezhda/rabochaya-letnyaya/> - (Дата обращения 30.10.2019)
8. Спецодежда Авангард [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.avangard-sp.ru/catalog/muzhskaya_letnyaya_spetsodezhda/ - (Дата обращения 30.10.2019)

УДК 677

АССОРТИМЕНТ ТКАНЕЙ ДЛЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

ASSORTMENT OF FABRICS FOR RESTAURANT BUSINESS

Шамеева И. И., Богданова В. И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Shameeva I. I., Bogdanova V. I.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: bogdanovavi@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты теоретического исследования по изучению ассортимента тканей для столового белья. Рассмотрены особенности тканей с акриловым, тефлоновым покрытиями, преимущества натуральных тканей, приведено влияние цвета на аппетит человека.

Ключевые слова: столовое белье, ресторанный бизнес, ткань, цвет, скатерть, свойства тканей

Abstract

The article presents the results of a theoretical study of the range of fabrics for table linen. The features of fabrics with acrylic, Teflon coatings, advantages of natural fabrics are considered, the influence of color on human appetite is given.

Keywords: table linen, restaurant business, fabric, color, tablecloth, fabric properties.

Ресторанный бизнес — сегодня-это взаимосвязанная структура, которая включает приготовление блюд, качественное обслуживание, управление продажами и рекламную политику. Ресторанный бизнес представляет собой не просто пункт общественного питания, а сферу досуга с индивидуальным, неповторимым стилем [1].

Ткани для столового белья различны по назначению: для скатертей, салфеток, наперонов, чехлов для стульев, фуршетных фартуков, дорожек, плейсматов. Ткань для ресторанного столового белья должна обладать значительным сроком службы, способностью к удалению пятен, сохранению цвета и хорошими гигроскопическими показателями. Чаще всего для скатертей в ресторанах используют хлопчатобумажные или льняные ткани, а также смесовые в соотношении 50% хлопка и 50% полиэстера.

Достоинствами хлопчатобумажной ткани являются: устойчивость к прожиганию, легкая впитываемость влаги, приятна на ощупь. Изделия из нее выдерживают значительное количество стирок. К недостаткам следует отнести сминаемость тканей данной ассортиментной группы. Указанный недостаток нивелируется тем, что хлопчатобумажные ткани легко поддаются влажно-тепловой обработке.

Смесовые ткани, выработанные из хлопка в сочетании с полиэстером, обладают следующими преимуществами: она устойчива к образованию пиллей, имеет незначительные показатели изменения линейных размеров, сминаемости, хорошие показатели драпируемости и удаления загрязнений различной природы с поверхности ткани.

Скатерти, салфетки, дорожки, напероны является основой сервировки стола. Она обладает тремя основными функциями: эстетическая, уменьшает скольжение столовых предметов по поверхности стола, приглушает стук тарелок и приборов о столешницу. Поверхностная плотность ткани для скатерти должна быть не менее 190 г/м². В настоящее время помимо вышеуказанных тканей нашли применение тканей с различными покрытиями: акриловым, тефлоновым.

Ткани для скатертей с акриловым покрытием обладают повышенной износостойкостью, водонепроницаемостью и устойчивостью к высоким температурам. На скатерти из тканей с акриловым покрытием можно ставить горячую посуду, они выдерживают высокие температуры. К достоинствам ткани также необходимо отнести то, что изнаночная поверхность не скользит, акриловый слой внешней стороны наделяет ткани масло-жироотталкивающими свойствами, на пропитку ткани не влияют растворители. Существенным недостатком является ухудшение качественных характеристик в процессе эксплуатации.

Помимо вышеуказанного в настоящее время широкого применения находят ткани для столового белья с тефлоновым покрытием. Данная группа тканей имеет аналогичный недостаток – ухудшение свойств пропитки. В процессе эксплуатации столового белья ухудшаются устойчивость к масло-жиро-водоотталкивающим качеств.

Самыми престижными являются натуральные ткани, в частности, льняные. Сточки зрения переплетения первое место, безусловно, занимают жаккардовые ткани. Несмотря на респектабельный вид столового убранства, данная категория имеет ряд недостатков: плохо поддаются влажно-тепловой обработке, существенное изменение линейных размеров после стирки, не долговечны. В связи с этим увеличивается расход материала при пошиве столового белья, и как следствие, увеличиваются материальные расходы. Несмотря на вышеуказанные недостатки, престижные рестораны отдают предпочтение скатертям и салфеткам из высококачественного льна.

Наиболее востребованными для столового белья являются смесовые ткани, по сырьевому составу состоящие из полиэстровых нитей, вискозной или хлопчатобумажной пряжи. Они обладают рядом преимуществ: устойчивы к деформациям, не подвержены усадке, легко удаляются загрязнения различной природы с поверхности.

Для неофициальных мероприятий для сервировки стола подходят цветные скатерти: они практичны, яркие насыщенные цвета поднимают настроение, придают застолью дополнительный шарм. При выборе цветного белья необходимо его сочетание с посудой. Важным условием комплекта - скатерти и салфеток, является их сочетание по цвету и ткани. Необходимым условием комплектности является сочетание столового белья по цвету. Необходимо учитывать, что для салфеток целесообразнее использовать ткань с меньшей поверхностной плотностью, но той же фактуры и состава. В случае совпадения ткани по плотности, расцветка должна отличаться.

Модный цвет на протяжении долгого времени остается классический белый. Это обусловлено тем, что белоснежные скатерти и салфетки уместны в любой обстановке и сочетаются с любым цветовым решением.

Анализ применяемых текстур в столовом белье для ресторанного бизнеса показал, что наиболее применяемыми является растительный принт - базовая классика. В первую очередь, это обусловлено тем, что не требуются особые оформительские приемы при сервировке стола. В категории однотонного белья первые позиции занимают модели оттенков шампань или чайная роза, которые позволяют создать атмосферу утонченности на торжестве.

Влияние цветовой гаммы на настроение и организм человека, его аппетит, изучен психологами [2,3]. К цветам, возбуждающим аппетит, отнесены следующие. Красный цвет вызывает повышение кровяного давления, пульса, а также возбуждает аппетит. Поэтому во многих ресторанах на столы застилают красными скатертями. Оранжевый цвет стимулирует работу мозга, что приводит к повышению умственной активности, как результат появление чувства голода. Желтый – это очень жизнерадостный цвет. У счастливых и энергичных людей аппетит лучше, чем у грустных или спокойных. Зеленый цвет хорош для поддержания здорового питания. Бирюзовый ассоциируется с ощущением счастья и беззаботности и способен возбуждать аппетит.

Синий цвет ассоциируется со спокойствием. Люди в спокойном, расслабленном состоянии более склонны вздремнуть, а не поесть. Возможно, этот цвет подавляет аппетит. Фиолетовые оттенки довольно редко вызывают аппетит.

Для оформления интерьера и столового белья целесообразнее использовать ткани теплой цветовой гаммы. Холодные оттенки действуют на психику человека успокаивающе, поэтому в ресторанном бизнесе применяются ограниченно.

Список использованных источников

1. Бледнова Т.В. Требования к наличию специальной и форменной одежды в ресторанном бизнесе / Т.В. Бледнова // Территория науки. 2016. – №3. – С.174-179.
2. Иванушкина И. Ю. Влияние цвета и света на человека / И.Ю. Иванушкина, Л.В. Новикова // Биомедицинская инженерия и электроника. 2012. – №2. – С. 75-77.
3. Буренкова О.А. Влияние цвета на психофизиологическое состояние личности // Успехи современного естествознания. 2013. – № 10. – С. 153-154.

УДК 687

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МОДНОГО ДОМА MAX MARA

HISTORY OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF FASHIONABLE HOUSES MAX MARA

Самигуллина А. Д., Коваленко Ю. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Samigullina A. D., Kovalenko Y. A.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: Julia_a_kov@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты анализа истории становления и развития модного дома Max Mara, рассмотрены основные направления его деятельности.

Ключевые слова: модный дом, бренд, Max Mara, пальто, pret-a-porter.

Abstract

The article presents the results of an analysis of the history of the formation and development of the Max Mara fashion house, considers the main directions of its activities.

Keywords: fashion house, brand, Max Mara, coat, pret-a-porter.

Дом моды – это организация, в которой есть различные отделы, это аналитический, маркетинговый, рекламный. Руководит домом моды главный дизайнер, или художественный директор. Дом моды имеет собственное производство с поставщиками и подрядчиками. Дом моды обычно имеет не одно направление деятельности: одежда, женская и мужская, обувь, аксессуары, сумки и т.п. Они отличаются и по ценовому сегменту: от кутюр, пред-а-порте, капсульные, круизные коллекции. Некоторые старейшие дома моды выпускают косметику, парфюмерию, часы, предметы интерьера и прочее.

Наибольшую известность имеют модные дома Франции, Италии, Америки и Японии. Не последнее место среди них занимает модный дом Max Mara.

Сейчас Max Mara очень успешная и влиятельная компания в области моды. Неуклонно растет количество поклонников этого модного дома по всему миру. Политика руководства модного дома грамотна и взвешена. Наиболее известными вещами бренда Max Mara являются пальто.

История компании Max Mara началась примерно за сто лет до ее основания. В 1850-е годы сеньора Марина Ринальди содержала модное ателье в небольшом итальянском городке Реджио Эмилия. Ателье прославилось отличным качеством пошива и вниманием к модным деталям.

В 1920-е годы внучка сеньоры Ринальди, Джулия Фонтанези Марамотти продолжила дело своей родственницы, она начала преподавать моделирование одежды, выпустила книги по теории кроя и открыла школу модного дизайна.

В 1951 году Аччиле Марамотти, сын Джулии и правнук Марины Ринальди, основал компанию. Выбор Аччиле Марамотти был предопределен семейной страстью к моде и идеальному крою.

Название бренда, это сочетание слова *Max* на любом языке легко произносится и первые два слога имени Марамотти Аччиле основателя компании. *Max Mara* сегодня находится на верхних позициях рейтинга женских брендов. Издаёт собственный гляцевый журнал MM Magazine и оправданно диктует модные тенденции женского гардероба.

Производство стало постепенно расти. К 1958 году пошив бренда Max Mara вышел на промышленный уровень, на Акилле теперь работало 200 человек.

Целью Марамотти было – производить действительно качественную одежду, основываясь на высокой репутации итальянских мастеров. И он остался верен своей изначальной концепции даже в 80-х, в эпоху всеобщего увлечения лицензированием и франчайзингом, когда качество изделий, зачастую, подменялось громкими именами дизайнеров. Марамотти считал ниже своего достоинства торговать именем семейной компании, и время показало, насколько он был прав, ведь сегодня Max Mara – один из самых крупных производителей модной одежды в Италии.

Ставку на пальто основатель Max Mara Акилле Марамотти сделал уже в первой коллекции (1951 год), в которую вошли два пальто и один костюм. Скопированы они были с парижских моделей, но стоили намного дешевле. Марамотти никогда не называл себя дизайнером, а лишь внимательно смотрел по

сторонам и предлагал женщинам то, в чем они нуждались. А нужна была им в послевоенной Италии практичная и элегантная одежда. В пальто Мах Мара они нашли классический женственный силуэт, мягкие линии и качество, ведь пальто на один сезон тогда не покупал никто.

Однако глобальная известность пальто Мах Мара пришла в 1980-х. Художник Анна-Мария Беретта, которая сотрудничала в то время с брендом, придумала объемное пальто с подчеркнутой линией плеча и попала в точку. Модель 101801 резонировала с желанием дам быть финансово независимыми и строить карьеру, доказывая свой профессионализм в соответствующей одежде. Повлияла на них и верная маркетинговая кампания. Представлять свое пальто в Мах Мара доверили супермоделям, в том числе Линде Евангелисте, Кристи Тарлингтон и Карле Бруни, которые в то время были популярнее поп-звезд и политических деятелей.

В основе дизайнерской философии Мах Мара лежит акцент на качестве кроя и производства. Компания последовательно уделяет внимание требованиям заказчика и важности инноваций, чтобы баланс между этими факторами приводил к повышению износостойкости производимых вещей. Сын Акилле Луиджи, который является директором группы Мах Мара, утверждает: «Наши клиенты лидируют в моде, но никогда не являются её рабами».

Не создавая моделей своего бренда, но обладая организационным талантом и творческими идеями, Акилле Марамонти успешно запускает одну коллекцию за другой. Он пригласил многих известных дизайнеров работать вместе как команда в следующей коллекции. Затем, в разные периоды становления бренда, были Карл Лагерфельд, Дольче и Габбана, Эммануэль Канни, Нарцисо Родригес, Гай Поллен, Анна-Мария Беретта, Лучано Сопрани, Жан-Шарль де Кастельбьяк и Франко Москино. Но ни один из них не может быть описан как создатель коллекции. Потому что все модели являются результатом работы многих профессионалов. Именно на это ориентируется Акилла Марамонти: имена дизайнеров, которые работают в Мах Мара House, давно держатся в секрете. Но со временем завеса секретности начинает открываться. И теперь мы знаем имена тех, кто работал над жемчужинами коллекций Мах Мара. Но кто сейчас создает модели, до сих пор остается загадкой.

Еще одной новаторской идеей Акилле Марамонти стала демонстрация моделей вместе с аксессуарами: сумкой, обувью, очками и прочим. То, что сегодня нам кажется само собой разумеющимся, в то время было открытием.

В процессе развития и расширения бренд Мах Мара запускает новые модные линии. Но во все времена Мах Мара классический стиль остается ведущим. Сегодня группа компаний Мах Мара является флагманом мировой моды pret-a-porter. Изысканные ткани, современный дизайн и, как всегда, идеальная посадка делают продукцию столь популярной в Италии и во всем мире.

Мах Мара по-прежнему семейный бизнес. Марамонти скончался четырнадцать лет назад, но его дело продолжает процветать. В этом сезоне культовые предметы гардероба снова были показаны на подиуме Мах Мара: короткие и длинные, облегающие и прямые шерстяные пальто, украшенные мехом и под-

тянутыми поясами, строгие брючные костюмы и строгие юбки-карандаш, женские шелковые блузки и классические мужские куртки. После смерти Ачиле Марамотти в 2005 году группой компаний управляют его сыновья и дочь.

Список использованных источников

1. Adelheid Rasche. Coats! Max Mara, 2006. – 244 с.
2. Adelheid Rasche "Coats Max Mara: Max Mara, 60 Years of Italian Fashion"/:Изд-во: Thames & Hudson, серия: Fashion & Textiles.: 2011. – 301 с.
3. Max Mara: история Дома и создание коллекций [Электронный ресурс]: 2010.: URL: <https://www.vogue.ru/magazine/articles/126199/>.

УДК 677

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ГОСТИНИЧНЫХ НОМЕРОВ

ANALYSIS OF MODERN MATERIALS FOR MANUFACTURE OF TEXTILE PRODUCTS FOR HOTEL ROOMS

Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н., Гасанов Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Brusenina T. A., Nurullina G. N., Gasanov R. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: brusenina@pegast-kazan.ru

Аннотация

В статье проводится анализ современных материалов для изготовления текстильных изделий гостиниц.

Ключевые слова: требования, текстильные изделия, гостиницы, декоративные ткани, портьеры.

Abstract

The article analyzes modern materials for the manufacture of textile products for hotels.

Key words: requirements, textile products, hotels, decorative fabrics, drapes.

Текстильные материалы в интерьере гостиничных номеров играют важную эстетическую роль. В декорировании номерного фонда гостиниц чаще всего используют декоративные ткани высокой плотности, которые применяют для обивки мебели, для штор на окна, в виде покрывал, скатертей и т.п.

Декоративные ткани различаются по материалам, из которых они изготавливаются (льняная, хлопчатобумажная, шелковая, шерстяная, синтетическая, смешанная), а также по структуре и способу выработки. Все эти виды тканей

могут быть одноцветными или многоцветными, с рисунком или без, гладкими или фактурными [1].

Функциональное назначение декоративных тканей - это изоляция помещений от различных внешних воздействий, излишнего. Ткани не только защищают помещение от проникновения внешних шумов, но и заглушают шум, возникающий внутри помещения. Поэтому для штор и портьер в интерьере применяют ткани плотные, мягкие, с большим количеством складок. В холодное время года декоративные ткани - это шторы, портьеры и ковры они защищают помещение от охлаждения, сокращают потери теплоты через полы, окна и балконные двери.

При выборе декоративных тканей следует помнить несколько общих правил:

- одноцветные (без рисунка) материалы легче гармонируют с окружением;

- при подборе рисунчатых тканей следует кроме цвета и общего впечатления учитывать также характер, тематику и масштаб рисунка, увязывать его с масштабом и стилевой трактовкой мебели, рисунком ковров и других тканей;

- в одном небольшом помещении не рекомендуется применять несколько разных по рисунку и цвету тканей, сочетание рисунчатых тканей и узорчатых стен;

- чем ярче рисунок ткани для оформления окон, тем проще должно быть оформление [2].

Эксплуатационная нагрузка на декоративный текстиль для отелей гораздо выше, чем на домашний: его приходится стирать и чистить гораздо чаще. В четырех- и пятизвездных гостиницах химчистку покрывал или саше проводят после каждого посетителя, штор – 2–3 раза в месяц. Поэтому их изготавливают из особых материалов, называемых профессиональными тканями, которые соответствуют следующим требованиям:

- держат форму после многочисленных стирок;
- легко чистятся и утюжатся;
- имеют влаго- и грязеотталкивающую пропитку;
- не накапливают статическое электричество;
- пожаробезопасны.

Профессиональные ткани для гостиниц отличаются разнообразием фактур. Большой популярностью пользуется блэкаут – материал с максимальным показателем светонепроницаемости. Его используют преимущественно для пошива штор и декоративных занавесов. Для покрывал хорошо подходят двух- и трехслойные жаккардовые ткани с грязеотталкивающей пропиткой. Материал состоит из двух слоев: лицевой из натуральных волокон и поролоновой основы. Очень эстетично смотрятся и покрывала из шелка и сатина, но стоят они на порядок дороже жаккардовых.

В последнее время широкое распространение получили изделия из бамбукового волокна. Этот материал занимает почетное место в ряду профессио-

нальных тканей благодаря высоким антибактериальным свойствам и отличной износостойкости.

В оформлении гостиничного номера допускается использование искусственных материалов, если они соответствуют техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (N 123-ФЗ от 22.07.2008). Пожаробезопасность материалов достигается двумя способами: использованием в составе трудновоспламеняемых волокон и нанесением огнезащитной пропитки. Ткани с огнеупорной пропиткой более дорогие в эксплуатации, так как загрязнения с них удаляются только методом сухой чистки. При обычной стирке пропитка смывается и материал теряет свои огнезащитные свойства. Примером синтетического трудновоспламеняемого волокна является тревира – полиэфир, в структуру которого встроены молекулы фосфора. Это запатентованная разработка немецкого бренда TreviraGmbh, в свое время ставшая большим прорывом в сфере профессионального текстиля.

Еще один критерий оценки качества декоративных тканей для гостиниц – их экологичность. Нормы оценки материала на содержание вредных веществ (пластификаторов, формальдегидов и т.д.) регламентированы международным стандартом OEKO-TEX®. Если ткань соответствует его требованиям, производитель получает право на размещение фирменного знака OEKO-TEX® на ярлыке продукции. Наличие такого знака говорит о том, что материал качественный и экологически чистый.

К текстильному оснащению гостиничного номера нужно подходить ответственно. Некачественные материалы и безвкусный дизайн могут испортить впечатление от высококлассного сервиса. Практичность, эстетичность, долговечность – три кита, на которых держится разумный выбор декоративного текстиля для гостиницы.

Список использованных источников

1. ГОСТ 5810-95 «Текстильные материалы. Ткани декоративные. Метод классификации».
2. Материалы международной научно-технической конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» Текстиль, 2008-327.

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО
ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**AUTOMATED TECHNOLOGY AS A MEANS OF INTENSIFICATION OF
PRODUCTION IN LIGHT INDUSTRY**

Хуснутдинова Р. Ф., Мударисов Р. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Khusnutdinova R. F., Mudarisov R. G.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: 89276705792@mail.ru, rafik.mudarisov@bk.ru

Аннотация

В статье раскрываются причины низкой конкурентоспособности предприятий легкой промышленности и меры, предпринимаемые Правительством России по их экономическому оздоровлению.

Ключевые слова: автоматизированные технологии, легкая промышленность, программа «АСКО-2Д», программа «ЛЕКО», система автоматизированного проектирования, технологическая модернизация.

Abstract

The article reveals the reasons for the low competitiveness of light industry enterprises and the measures taken by the Government of Russia for their economic recovery.

Keywords: automated technologies, light industry, ASKO-2D program, LECO program, computer-aided design system, technological modernization.

В условиях экономической конкуренции все предприятия малого и среднего бизнеса в легкой промышленности ищут пути усовершенствования своей деятельности и своей продукции, чтобы выжить и получить максимальный экономический эффект. Поэтому, учитывая то, что продукция предприятий легкой промышленности полностью направлена на удовлетворение нужд человека, задачами развития отрасли являются создание и поддержание обеспеченности уровня жизни, достижение максимально возможного потребления и разнообразия товаров.

В этих условиях предприятия отрасли заинтересованы в минимизации затрат, повышении технических характеристик продукции, надежности и качестве изделий, повышении скорости выполнения заказов, «индивидуализации» изделий по требованиям заказчиков, сокращении сроков продвижения продукции на рынок, гибком регулировании объемов производства [1].

Легкая промышленность – отрасль, доля которой в общем объеме промышленного производства Российской Федерации составляет всего 1,1%. Бла-

годаря ее социальной значимости она входит в список отраслей, которые активно поддерживаются государством в последние годы [5, с. 211].

В современных условиях наиболее эффективной перспективой развития отрасли является активное внедрение систем автоматизированного проектирования (далее – САПР) в производство. По мнению специалистов «...для выведения на рынок современных инновационных продуктов предприятия нуждаются в кардинальной модернизации применяемой техники и технологий, то есть в технологической модернизации» [4]. В тоже время модернизация предприятий легкой промышленности требует значительных инвестиций в отрасль. Но в последние годы инвестиции на предприятия легкой промышленности были незначительными по сравнению с другими отраслями экономики. Например, инвестиционные проекты осуществлялись «на условиях частно-государственного партнерства крупными горизонтально и вертикально интегрированными компаниями» [3, с. 88].

Исторически сложилось, что термин САПР наиболее часто применяется к программным продуктам, используемым в машиностроительной отрасли (например, для проектирования деталей механизмов). Однако термин САПР используется в гораздо более широком смысле этого слова. Системы проектирования объектов транспортного, промышленного и гражданского строительства так же называются САПР. В последние годы САПР активно внедряются и используются на предприятиях легкой промышленности [2]. Например, широкое распространение процесс автоматического раскроя ткани получил в швейной и кожгалантерейной отраслях.

На предприятиях легкой промышленности Российской Федерации наиболее распространенными являются автоматизированные программные продукты «ЛЕКО», «КОМТЕНС», «Ассоль», «СТАПРИМ», «Абрис» и др. На российских предприятиях отрасли чаще всего используется автоматизированная система проектирования «ЛЕКО». Интерфейс программы используется только на русском языке. Эта система была первой, которая внедрена на предприятиях легкой промышленности Российской Федерации и предназначалась для использования в проектировании одежды для модельеров-конструкторов [2].

В Республике Татарстан на современных предприятиях легкой промышленности также активно используются различные программы САПР. Например, ОАО «Спартак» использует САПР «АСКО-2Д». С помощью данной программы выполняются следующие виды проектирования [6]:

1. Моделирование:

- Разработка моделей любых конструкций;
- Все операции для построения чертежа ГМ на компьютере;
- Построение деталей верха базового размера;
- Автоматическая маркировка деталей;
- Построение плоских деталей низа;
- Автоматический обмер площадей и расчет периметров деталей;
- Рисование графических эскизов обуви;

– Удобные сервисные средства для художников, модельеров и технологов.

2. Градирование:

– Автоматическое градирование моделей в соответствии с выбранной размерной системой и с учетом особенностей градирования колодок;

– Вычерчивание или вырезание комплекта шаблонов деталей;

– Новые возможности автоматической корректировки моделей с учетом технологических требований производства.

3. Технология и документация:

– Расчет укладываемости моделей по различным методикам;

– Справочник основных и вспомогательных материалов;

– Отраслевые нормы использования кож на детали верха обуви;

– Расчет потребности основных материалов;

– Автоматическое создание бланков сопроводительных документов к модели;

– Любые бланки технических документов по желанию заказчика.

Использование комплекса программ «АСКО-2Д» позволяет быстро разработать широкий ассортимент моделей обуви, сократить время внедрения моделей в производство, расширить использование компьютерной техники в процессе автоматизации производства. Компьютерный справочник норм использования основных материалов поможет правильно выбрать процент использования кож для верха обуви, оперативно оценить затраты на основные материалы для производства серии моделей с учетом выбранного процента использования и заданной ростовки.

Таким образом, автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства одежды является важной составляющей современного предприятия легкой промышленности. Внедрение современного оборудования и САПР ускоряет темпы производства и интенсификацию, повышает его эффективность, облегчает работу конструктора, технолога, раскройщика и т.п.

На отдельных предприятиях легкой промышленности Республики Татарстан программы САПР также активно используется в производстве. Но, к сожалению, внедрением автоматизированных программ охвачены пока не все предприятия отрасли. Особенно это касается малых предприятий легкой промышленности.

Список использованных источников

1. Блинова, У. Ю. Модели развития легкой промышленности через модернизацию учетно-информационного обеспечения промышленных предприятий / У. Ю. Блинова, В. А. Иванько // Молодой ученый. 2016. № 14. – С. 313–318.

2. Аналитический обзор итогов работы отрасли легкой промышленности за 2014 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.roslegprom.ru> [Дата обращения: 12.10.2019].

3. Кадыров, Р. В. Государственная поддержка предприятий полимерного производства в Республике Татарстан в период финансово-экономического кризиса / Р.В. Кадыров // Вестник казанского технологического университета. Т. 16. № 1. 2013. – С. 88–90.

4. Приказчиков Р.А. Совершенствование автоматизированных систем управления производством и качеством продукции в ОАО «Кукморская швейная фабрика» / Р.А. Приказчиков, Р.В. Кадыров // Экономика и управление: современные тенденции: сборник статей (Чебоксары, 21 июня 2019 г.) – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 54-58.

5. Текущее состояние и перспективы развития легкой промышленности в России // Доклад к XV Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 1–4 апр. 2014 г. / В. В. Радаев, В. Н. Данилина, З. В. Котельникова, Е. А. Назарбаева. М.: ВШЭ, 2014. – 333 с.

6. Технологическая платформа «Текстильная и легкая промышленность». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kstu.ru> [Дата обращения: 12.10.2019].

УДК 338

ИМИДЖ ГОСТИНИЦЫ В ОТРАЖЕНИИ ФОРМЕННОЙ ОДЕЖДЫ

THE IMAGE OF THE HOTEL IN THE REFLECTION OF UNIFORMS

Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Brusenina T. A., Nurullina G. N.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: brusenina@pegast-kazan.ru

Аннотация

В статье рассматривается имидж гостиницы в отражении форменной одежды.

Ключевые слова: имидж, униформа, форменный стиль, персонал.

Abstract

The article discusses the image of the hotel in the reflection of uniforms.

Keywords: image, uniform, uniform, staff.

Униформа заведения предприятий гостеприимства, это его своеобразная визитная карточка. Поэтому к выбору одежды для обслуживающего персонала нужно подходить со всей серьезностью. Это касается дизайна одежды, он должен подходить к стилю отеля.

Внешний вид обслуживающего персонала – важная составляющая имиджа заведений сферы услуг, таких, как рестораны или гостиницы. Администра-

тор в стильной униформе у стойки, элегантно одетый метрдотель – всегда плюс для заведения. Повара и официанты в чистых и красивых костюмах всегда вызывают доверие у клиентов.

Имидж - это обеспечение благоприятного восприятия отеля, известного клиентам. Имидж отеля определяется его месторасположением, предлагаемыми услугами и удобствами. В понятие имиджа включается также имя, внешнее восприятие и внутренняя атмосфера отеля, квалификация обслуживающего персонала и т.п.

Фирменный стиль - это то, что отличает данную гостиницу от множество подобных предприятий. Он проявляется, буквально, во всем: в стиле ведения дел предприятия; стиле общения сотрудников в гостинице и вне ее; во внешнем облике сотрудников; в том какой представляется гостиница, ее внешний вид; интерьер, цветовая гамма, свет, то есть, то что создает внутренний облик гостиницы; в проводимой рекламной компании.

Персонал всех категорий гостиниц, вступающий в контакт с проживающими, должен носить форменную одежду, в ряде случаев включающую личный значок с указанием имени и фамилии. Форма должна быть всегда чистой и в хорошем состоянии [1].

Говорят, «по одежке встречают». Работа над созданием узнаваемого образа ложится в основу единого «фирменного стиля» персонала любой компании. Одним из элементов собственного стиля является корпоративный ЦВЕТ заведения, который переносится и на одежду.

Но когда фирменная цветовая гамма неуместна на персонале, ее можно отразить в отделке униформы или аксессуарах, здесь фантазия неисчерпаема, это и шейный платок, и шарфик, это галстук классический или галстук-бабочка, бейсболка или другой головной убор.

Для поддержания фирменного стиля используется также логотип, фирменный знак, девиз заведения. Надо знать, что логотип на униформе должен находиться там, где он не запачкается и не оторвется. Фирменная символика наносится различными методами, каждый из которых имеет свое преимущество.

Список использованных источников

1. Закон РФ «О рекламе»: федер. закон: [принят 13.03.2006 №38-ФЗ (ред. от 21.07.2007)] // Собр. зак-ва Рос. Федер. - 2006. - №12. - Ст. 1232.

РАЗРАБОТКА ДЕТСКОГО РАЗВИВАЮЩЕГО ТЕКСТИЛЯ

DEVELOPMENT OF CHILDREN'S DEVELOPING TEXTILES

Сафиуллина Л. А., Доронина И. В., Слепнева Е. В.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Safiullina L. A., Doronina I. V., Slepneva E. V.

Kazan National Research Technological University

Kazan

e-mail: liana.safiullina35@yandex.ru

Аннотация

В настоящее время на рынке представлен широкий ассортимент раскрасок, которые помогают развитию детской моторики ребенка. В статье представлены результаты практической работы по разработке замкнутой раппортной композиции текстильной раскраски для девочек в возрасте от 3 до 5 лет.

Ключевые слова: раскраска, текстиль, раппортная композиция, элемент композиции, колористическое решение

Abstract

Currently, the market offers a wide range of colorings that help the development of children's motor skills of the child. The article presents the results of practical work on the development of a closed rapport composition of textile coloring for girls aged 3 to 5 years.

Keywords: coloring, textiles, rapport composition, composition element, color solution.

В настоящее время на рынке представлен широкий ассортимент раскрасок. Подобная продукция вызывает у детей большой интерес и дает им свободу для творчества. Раскраски – это один из самых простых и доступных способов с пользой и интересом провести время. Основная польза заключается в том, что ребенок, раскрашивая какой-либо предмет, получает знания о форме и цвете этого объекта и развивает наблюдательность. Кроме того, при этом занятии развивается мелкая моторика и кисти рук, что положительно сказывается как на развитие мышления, так и на усвоение навыков письма. В их памяти откладываются образы нарисованных персонажей и предметов [1].

Психологи утверждают, что при раскрашивании развивается и волевая сфера ребенка: дети стараются не выходить за границы рисунка, учатся контролировать нажим карандаша, чтобы не порвать бумагу. Обычно к 5 годам дети уже критично относятся к своему художественному творчеству, стараются, чтобы их работы выглядели не хуже, чем у других детей. Это заставляет их проявить терпение и усидчивость. Чтобы рисунок получился красиво, ребенку следует раскрашивать аккуратно, не выходя за контуры и не оставляя бесцветные участки. При раскрашивании активируются оба полушария головного мозга. Этот процесс включает в себя логику, которая используется для раскраски различных форм, и креативность, которая относится к подбору разных цветов

[2]. В последние годы популярностью пользуются текстильные раскраски, которые имеют ряд преимуществ относительно бумажных: не сильно мнутся, их можно стирать и гладить, а срок хранения ткани явно выше, чем у бумажных изделий.

Целью данной работы является разработка чехлов-раскрасок на подушки для девочек 3-5 лет.

Чехлы-раскраски для подушек выполнены в средневековом сюжете. Поэтому, композиции состоят из 4 основных групп: замок, принцесса, карета, животные, окружение.

Разработка каждого из элементов раппортной композиции состоит из нескольких этапов. На первом этапе разрабатываются контуры элементов композиции: в основном на основе геометрических форм или туловища и головы. Например, для разработки кареты за основы были взяты овал и окружности. Затем добавляются мелкие элементы и осуществляется детальная проработка элементов. Следующим шагом является создание мотивов окружения с использованием астрального, пейзажного и растительного орнаментов.

Заключительным этапом является объединение всех элементов в общую композицию с повторением некоторых элементов, таких как облака, цветы и сердечки. В разработанной раппортной композиции пропорции не соответствуют действительности для придания композиции сказочности. Разработанные раппортные композиции представлены на рисунке 1.

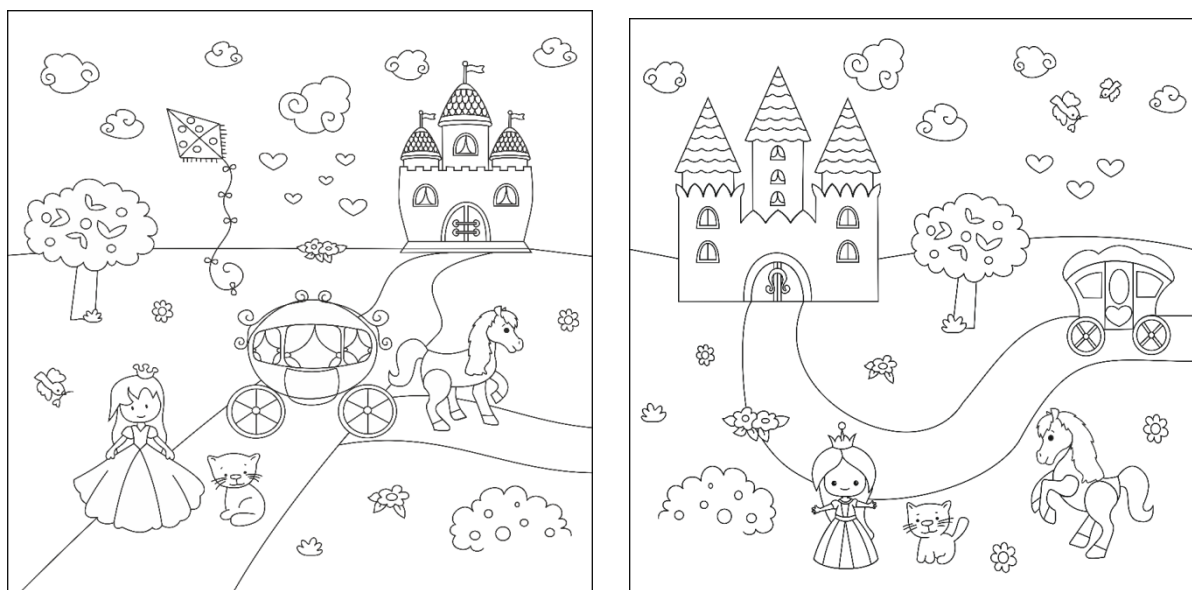


Рисунок 1 – Раппортные композиции чехлов-раскрасок для девочек

В композиции чехлов на подушки для девочек рекомендованы три основных приглушенных цвета: голубой, зеленый и песочный. Цветы и плоды на деревьях красных оттенков. Лошади выполнены в оттенках коричневого цвета. Для транспортных средств использовано сочетание фиолетовых и розовых оттенков. Стены замков выполнены приглушенным желтым цветом. Мотивы мелких деталей окружения (воздушный змей, сердца) окрашены розовым цветом, соче-

тающимся с окраской карет. В мотивах принцесс преобладают малиновые, сиреневые и золотистые цвета. Мотивы «Котенок» выполнены в сером цвете. Полученные колористические решения чехлов на подушки для девочек представлены на рисунке 2.

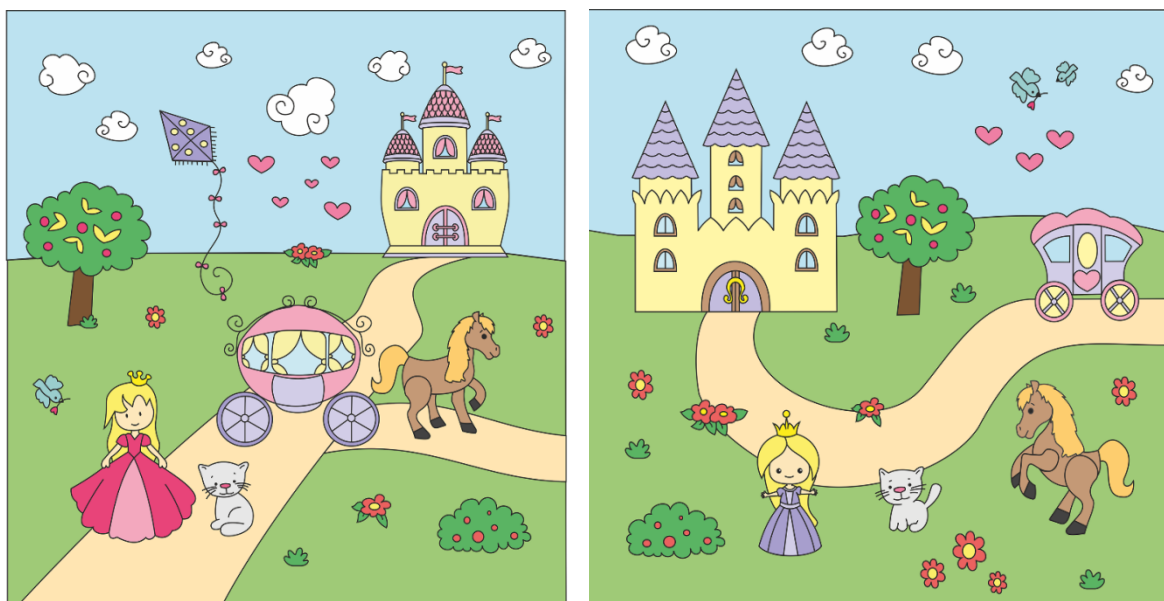


Рисунок 2 – Колористическое решение чехлов для подушек

Ткань для детской текстильной раскраски должна соответствовать эстетическим и гигиеническим требованиям. Поверхность должна быть ровной без видимых пороков, достаточно гладкой для возможности рисования. Важными характеристиками являются прочность и износостойкость, коэффициенты усадки и деформации после влажно-тепловой обработки должны быть в пределах допустимой нормы. Вышеказанным требованиям удовлетворяет хлопчатобумажная ткань полотняного переплетения с поверхностной плотностью не менее 200г/м².

Заключительным этапом работы является выбор способа нанесения принта на ткань. Цифровая печать, известная так же как прямая печать на ткани – способ переноса изображения на натуральную ткань без потери качества рисунка, не требующий промежуточных носителей изображения. Процесс подобен обычной печати на бумаге, однако требует иной печатный блок и дисперсные чернила на основе оксидов металла, которые способны удерживаться на ткани. Чаще всего используются струйные принтеры с набором цветов СМΥК (Голубой, пурпурный, желтый и черный) [3]. Прямая печать обладает рядом преимуществ:

- высокое оптическое разрешение изображения;
- высокий уровень детализации;
- низкая себестоимость при малых тиражах.

Таким образом, разработанная коллекция раскрасок обладает рядом преимуществ, относительно имеющихся на рынке. Во-первых, текстильные рас-

краски наиболее практичные, что позволяет детям возвращаться к ним длительное время. Во-вторых, они имеют сюжетные линии. Это позволяет детям развивать фантазию, добавляя свои элементы в композицию. В-третьих, после того, как картинка будет полностью закрашена, текстильная раскраска продолжит существовать как элемент декора детской комнаты.

Список использованных источников

1. Белик Э.В. Развитие и воспитание ребенка от рождения до школы / Э.В. Белик. – М.: Бао-пресс, 2007. – 240 с.
2. Браун С. Игра. Как она влияет на наше воображение, мозг и здоровье / С. Браун, К. Воган. – М.: МИФ, 2015. – 220 с.
3. Прямая печать на ткани [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Прямая_печать_на_ткани, свободный.

УДК 687

3D - ВЯЗАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ КАК ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

3D –KNITTING IN THE MANUFACTURE OF SHOES AS A TECHNOLOGY OF THE FUTURE

Митрюшкина О. С., Давлетбаев И. Г.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

Mitryushkina O. S., Davletbaev I. G.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: olga_18_1996@mail.ru

Аннотация

В данной статье представлен обзор производства «дышащих ботинок» на вязальном оборудовании. Рассмотрена 3D вязка в обуви. Достоинства и преимущества такой технологии. Проанализированы существующие статьи и пример технологии и отечественном производстве.

Ключевые слова: обувь, технологии, инновации, дизайн, «вязаные ботинки», бесшовная конструкция, плетеная структура, 3D-вязка, формоустойчивость, термкрепление, лазер, петли, сборка верха.

Abstract

This article presents an overview of the production of "breathable shoes" on knitting equipment. Considered 3D binding in shoes. Advantages and advantages of such technology. The existing articles and an example of technology in domestic production are analyzed.

Keywords: footwear, technologies, innovations, design, "knitted shoes", seamless construction, braided structure, 3D -knitting, form stability, thermal fastening, laser, loops, top Assembly.

Наши ноги большую часть дня находятся в замкнутом, закрытом пространстве – то есть, в обуви. И какая бы она ни была замечательная, мягкая и удобная, все равно лучше без нее. Но поскольку в современной жизни это невозможно, от обуви мы отказаться не можем.

Если обувь качественная, из натуральной кожи, подобрана по размеру и с удобной колодкой, дискомфорт от такой обуви будет ощущать. Единственная проблема, с которой дизайнеры и технологи сталкиваются, заключалась в том, что ноги потели и не дышали. Наука помогла решить эту проблему. Производители называют такие модели «вязаные ботинки», но это все-таки именно кроссовки, вязка в комбинации с бесшовной конструкцией в передней части обеспечивает большую гибкость и удобство модели. Инновационная, доходящая до подошвы система шнуровки обеспечивает ноге необходимые поддержку и устойчивость[1].

В нашей стране большое внимание уделяется оздоровлению населения и укреплению спортивного духа, обустройство парков и спортивных площадок. Но помимо обустройства парков и площадок, большое внимание уделяется непосредственно спортивным видам спорта, чемпионатам и соревнованиям, такие мероприятия нельзя представить без соответствующей экипировки.

Наблюдая за различными чемпионатами мира можно заметить новинки спортсменов. Яркими представителями является Nike, изготовивших революционный материал Flyknit. Преимуществами этого материала являются то, что он носится очень естественно, высокая воздухопроницаемость, легкий вес благодаря плетеной структуре, кроме того при производстве практически отсутствуют отходы материала, а также 3D вязание позволяет программно задавать точную форму и плотность вязки в конкретных областях обуви, наиболее подверженных давлению и трению.

Процесс вязания позволяет создать такую форму верха, способная обеспечить аккуратное облежание стопы обувью, также с точки зрения коммерции это великолепная техника[2].

Помимо достоинств изделия из такого материала имеют ряд недостатков, к примеру, трудно подобрать размер без примерки, со временем материал теряет свои первоначальные свойства, материал быстро пачкается и требует более сложного ухода, быстро стирается и рвется[3].

Спортсмены уже давно просили создать для них уникальные беговые кроссовки, максимально легкие и удобные. На данный момент технология NikeFlyknit отвечает всем их потребностям. Ведь ее особенность состоит в сплетении множества нитей, поэтому кроссовок стал похож на вязаный носок, облегающий ногу и позволяющий ей дышать. Nike долго трудились над своим детищем [4].

Технология изготовления описывается следующим образом: верх обуви изготавливается на специальном вязальном оборудовании с программируемым рисунком конфигурации, текстуры жаккардового полотна и дизайна заготовки верха; готовое полотно проходит термоскрепление, придающее ему прочность и формоустойчивость. Заготовка обуви состоит из единой детали, которая вы-

краивается с помощью лазера; сборка верха проводится по эффективной технологии (присутствует только один сборочный шов на задинке), за счет чего достигается высокая производительность, а также прочность и долговечность обуви.

Жаккардовая заготовка обуви изготавливается на вязальной машине и в готовом виде представляет собой трикотажное полотно, связанное из цветных нитей.

Основное отличие жаккардового полотна от обычной ткани – это то, что нити не пересекаются внутри полотна, а образуют петли. Поэтому жаккардовое полотно более прочное и эластичное, чем ткань, изготовленная на ткацких станках, эксплуатации.

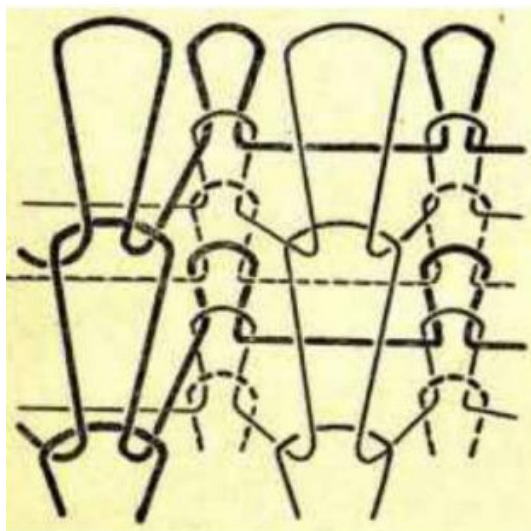


Рисунок 1 - Сложная жаккардовая вязка

Программируемая машина позволяет создавать любой заданный рисунок вязки в различных частях заготовки. Помимо внешнего вида и дизайнерских решений, эта возможность дает еще и функциональные преимущества: позволяет усилить ответственные части заготовки за счет более плотной вязки (носочная часть, область задника) и сделать более воздухопроницаемыми места на верхней части союзки и на берцах за счет вязки с отверстиями.

Основные нити для изготовления заготовки имеют состав 100 % полиэфир, составляют 85% всего полотна.

Термоскрепляющие полиамидные нити составляют 15 % состава полотна. Готовое полотно проходит операцию термоскрепления на специальном оборудовании. Термоскрепляющие нити, которые входят в состав вязки, при температуре 180⁰С расплавляются и придают полотну жесткость и формоустойчивость. За счет этого заготовка после затяжки сохраняет свою форму, а материал верха становится прочным и стойким к истиранию и другим механическим воздействиям.

Широчайшая цветовая гамма основных нитей позволяет выполнить любое задуманное дизайнером решение. В палитре могут присутствовать как все оттенки основных цветов, так и яркие флуоресцентные оттенки.

В полотно можно добавить специальную нить со световозвращающими свойствами. В результате обувь будет снабжена световозвращающими деталями в рисунке верха, которые повышают видимость и безопасность в темное время суток.

Использование специальных эластичных нитей в заготовке (спандекс) позволяет создать эластичные, тянущиеся, как резинка, элементы обуви – например, глухой клапан или кант, что обеспечит комфорт носки и облегание верха обуви точно по ноге. Технология вязки заготовок с использованием световозвращающих элементов и эластичных нитей в настоящее время отрабатывается в обувной лаборатории «Модерам»[5].

В заключении можно сделать вывод о том, что 3D - вязка в производстве обуви становится несомненным преимуществом производителя. Она имеет ряд положительных качеств, одними из которых являются сокращение количества расходов, увеличение спроса населения на обувь произведенной такой технологией, именно за ней можно в дальнейшем считать будущее.

Список использованных источников

1. Умная обувь. Технологии и материалы в обувной индустрии [Электронный ресурс] - Режим доступа https://www.shoes-report.ru/articles/manufacturing/umnaya_obuv_tekhnologii_i_materialy_v_obuvnoy_industrii/ (Дата обращения: 10.10.2019 г.).

2. Что такое FlyKnit? [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://kickster.ru/2014/chto-takoe-flyknit/> (Дата обращения: 10.10.2019 г.).

3. NikeFlyknit. главные претензии к этой технологии [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://futsalki.ru/poleznye-stati/nike-flyknit-glavnye-pretenzii-k-etoj-tehnologii/> (Дата обращения: 11.10.2019 г.).

4. Особенные кроссовки NikeAirFlyknit [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://brandshop-ru.livejournal.com/87349.html> (Дата обращения: 12.10.2019 г.).

5. Воздухопроницаемая обувь – бесшовная технология [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://moderam.ru/tehnologii/tehnologii/trikotazhnaya-zagotovka-verha.html> (Дата обращения: 31.03.2019 г.).

РАЗРАБОТКА ДЕКОРАТИВНОГО ТЕКСТИЛЬНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА

DEVELOPMENT OF DECORATIVE TEXTILE FABRIC FOR INTERIOR DESIGN

Филиппова И. Ш., Азанова А. А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань*

Filippova I. Sh., Azanova A. A.

*Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: azanovlar@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются роль текстиля в дизайне интерьера, его синтез с другими материалами, свойства, возможности формообразования, функциональное и утилитарное значение, а также специфика его применения при оформлении различных фрагментов интерьера. Текстильный дизайн интерьера включает в себя оформление шторами окон, подбор любых других занавесей, обивку предметов мебели текстилем, выбор покрывал, чехлов, подушек, ковров и множества других аксессуаров. Выбор текстиля должен включать в себя несколько основных критериев: задачи, которые нужно решить с помощью текстиля, общие пропорции помещения, стиль интерьера, цвет отделки, мебели и многое другое.

Ключевые слова: текстильные материалы в интерьере, авторский декор, дизайн, люминесцентные краски

Abstract

The article discusses the role of textiles in interior design, its synthesis with other materials, properties, possibilities of shaping, functional and utilitarian value, as well as the specifics of its application in the design of various fragments of the interior. Textile interior design includes the design of window curtains, the selection of any other curtains, upholstery of furniture textiles, the choice of bedspreads, covers, pillows, carpets and many other accessories. The choice of textiles should include several basic criteria: the tasks that need to be solved with the help of textiles, the overall proportions of the room, the interior style, the color of the finish, furniture and much more.

Keywords: textile materials in the interior, author's decor, design, fluorescent paints.

Интерьер не мыслим без изделий из текстиля. Многие ошибочно предполагают, что для создания удачного интерьера достаточно правильно подобрать и расставить мебель. Текстиль и тканевые составляющие не воспринимаются как главенствующие. Однако именно текстиль задает тон в интерьере. С его помощью можно сделать комнату уютней и теплей или, наоборот, привести дисбаланс в оформляемое пространство. Можно, конечно, заказать готовый дизайн квартиры, а можно самому принять в этом участие и привести свои идеи.

В настоящее время особую популярность приобретает авторский декор интерьеров в виде дизайнерских панно, картин, текстильных полотен и многое другое. Этому способствуют почти неограниченные возможности современного

оборудования, технологий, материалов, такие программы как Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, 3D MAX, которые позволяют максимально реалистично визуализировать текстильные декоративные изделия в дизайн-проектах.

Удачно и правильно подобранный текстиль поможет скрыть недостатки пространства. Например, материалы с продольными полосками помогут зрительно вытянуть комнату вверх. Горизонтальные полосы увеличивают ширину. При выборе штор надо ориентироваться на то, в какой комнате они будут висеть. Если окна выходят на южную и западную стороны, то шторы должны быть из более плотного материала. Нельзя использовать тяжелые шторы насыщенных цветов в небольшом помещении; от этого комната кажется еще меньше и появляется давящее ощущение. Кроме того, цвет и фактура штор должны перекликаться с остальными текстильными элементами дизайна [2].

Нашей авторской разработкой является декоративное панно. Использование панно на стену – модный приём современных дизайнеров.



Рисунок – Внешний вид разработанного панно

Панно на стену является уникальным украшением и элементом изысканного декора, который, несомненно, притягивает на себя взгляды. Данное оформление позволяет грамотно расставить акценты в помещении и привести в атмосферу особой гармонии. Благодаря такому оригинальному и яркому аксессуару, со световыми элементами, расположенными по всей поверхности или фрагментарно, можно создать главный акцент на стене в помещении [3].

Особенностью разработанного полотна является применение для нанесения рисунка люминесцентных красок. Они обладают способностью накапливать энергию от естественных или искусственных источников света, а затем способны самостоятельно светиться без применения дополнительных источников энергии. Такой эффект достигается за счет нанесения на нить-основу краски, содержащей люминофора [1].

Общее время свечения таких цветов свечения люминофора как желто-зеленый, голубой и белый составляет около 10-12 часов. Первые 30-40 минут в условиях полной темноты наблюдается хорошо видимое яркое свечение, затем оно плавно угасает. В основе Светящейся краски по ткани- специальная жидкая

резина, и это обстоятельство делает окрашенную ткань более мягкой, эластичной и предотвращает образование заломов, сгибов и трещин на её поверхности.

На сегодняшний день технологии с применением люминофоров в различных материалах – красках, пленочных и текстильных материалах реализуются в производстве изделий легкой промышленности зарубежными и российскими фирмами, такими как «Shenyang Joinunion Chemical Technology Co., Ltd.» (Китай), «Shanghai Keyan Phosphor Technology Co., Ltd» (Китай), ООО «Noxton» (г. Москва) и т.д. Производством люминофоров в России занимаются такие формы как ЗАО «НПФ «Люминофор» (г. Ставрополь), ГК «Люминофор Синтез» (г. Ульяновск), ООО «Инколум» (г. Москва) и другие. Среди отечественных производителей текстильных люминесцентных изделий наиболее известно ООО «Noxton (г. Москва), которое уже 10 лет производит и поставляет по всему миру люминесцентные материалы и изделия на базе люминофора ТАТ 33. Его основой являются оксиды алюминия, которые уникально сочетаются с активаторами (редкоземельными металлами). Люминесцентная краска «Нокстон-Эта» данного производителя позволяет получать люминесцентный светящийся эффект до 8-12 часов. Предприятие также производит люминесцентные нити и шнуры различного назначения [5].

Для спальни, где мы встречаем световой день и проводим ночь, мы разработали уникальный двойной рисунок. Поутру будет видна роспись обычными акриловыми красками, ночью же проявится флуоресцентная роспись на полотне, нарисованная с помощью невидимой краски.

Вот такое оригинальное необычное действие этой новой краски послужило своеобразным толчком, началом воплощения и реализации дизайнерских идеи и задумки в интерьере нашей спальни.

Автором разработан дизайн-проект интерьера с использованием текстильных декоративных изделий с помощью программы 3D MAX, а также разработка декоративного панно с применением люминесцентных красок. В интерьере широко применяли элементы текстильного декора.

Список использованных источников

1. Гильман Р.А. Художественная роспись тканей/Р.А. Гильман: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы»/ ВЛАДОС, 2008. -159с., 32с. ил.: ил-(Изобразительное искусство)
2. Дворкина И. А. Батик. Горячий. Холодный. Узелковый/ И.А. Дворкина. - М.: «Радуга», 2002, 2-е изд. - 2008.
3. ГОСТ 23432-89 Полотна декоративные. Общие технические условия
4. ГОСТ 23433-79 «Ткани и штучные изделия из химических волокон. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения» в части декоративных тканей; ИУС 11-1989
5. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных.

6. Мартынова Л. Художественная роспись тканей 1966г.
7. Пономарева Е.С. Цвет в интерьере. – Минск: Вышейш. Шк., 1984г.
8. Стоку С., Батик. Современный подход к традиционному искусству росписи тканей. – М.: Ниола 21-й век, 2005.

УДК 687.016

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ГОРНИЧНЫХ

DEVELOPMENT OF AN OPTIMAL CLOTHING MODEL FOR MAID

Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н., Гасанов Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Brusenina T. A., Nurullina G. N., Gassanov R. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: brusenina@pegast-kazan.ru

Аннотация

В статье рассматривается разработка оптимальной модели одежды для горничных отеля.

Ключевые слова: спецодежда, униформа, внешний вид, горничная, фартук современного образца, предприятие гостеприимства.

Abstract

The article discusses the development of an optimal model of clothing for hotel house cleaners.

Keywords: overalls, uniform, appearance, maid, apron of a modern sample, hospitality enterprise.

Униформа заведения предприятий гостеприимства, это его своеобразная визитная карточка. Поэтому к выбору одежды для обслуживающего персонала нужно подходить со всей серьезностью. Это касается не только экономических аспектов, дизайна одежды, но и некоторых технических характеристик. Спецодежда для обслуживающего персонала - это, в первую очередь, одежда для работы, следовательно, она должна быть удобной.

Красивая и стильная униформа для гостиниц должна быть выполнена с таким расчетом, чтобы работникам, горничным было удобно выполнять свои повседневные обязанности. Она красиво смотрится на фигуре и одновременно достаточно свободна, чтобы не стеснять движений.

Современные горничные могут быть одеты в платье, юбку или брюки. Все больше руководителей гостиниц склоняются к необходимости иметь для горничных и брочный комплект, и юбку с блузой или платье. Все эти предметы

униформы для горничных и уборщиц, работающих в гостинице, создаются в едином стиле, взаимозаменяемы и позволяют без проблем выполнять профессиональные обязанности.

Совсем недавно фартук был неотъемлемым атрибутом одежды горничной. Это был небольшой кружевной передник, повязанный на талии и закрывающий живот. Функциональная составляющая такой детали горничной была невелика, разве что чаевые спрятать. Однако носили его всю смену, он играл роль своего рода визитной карточки обслуживающего персонала этого уровня.

Фартук современного образца более практичен: он представляет собой самостоятельный предмет одежды разных фасонов: передник, двусторонняя накидка с тесемками на талии или в виде туники. Все разновидности снабжены карманами – для ключей и мелких предметов. Надевается он для предотвращения загрязнения поверх костюма. Изготавливается из легко стирающихся материалов.

Основной параметр – удобство обслуживающего персонала. Выполняя свою работу, горничная не должна беспокоиться о том, что одежда сковывает движения, а значит, может порваться или помяться. Учитывается и то, что в ходе работы служащая наклоняется, высоко поднимает руки, пользуется моющими и чистящими средствами. Поэтому рукава удобнее сделать втачанными, длину платья обозначить ниже колена, длину рукава оставить короткой или на две трети длины руки, а брюки использовать на поясе с широкой резинкой.

Ткани для пошива спецодежды для горничных применяются смешанные, т.к. натуральные хлопчатобумажные и льняные материалы обладают повышенной сминаемостью, что значительно ухудшает внешний вид одежды. Используется смесь льна с полистиролом, рубашечные ткани, современная «дышащая» синтетика с добавлением бамбука или хлопка. Покрой одежды предпочтителен простой. Не используются специальные декоративные элементы в виде рюш и дополнительных складок – допускают только функционально необходимые по фасону. А декоративными элементами являются утилитарные дополнения – карманы и воротники. Воротники разнообразят контрастными окантовками, карманы – клапанами, рукава – отворотами или манжетами [1].

Список использованных источников

1.ГОСТ Р 54603-2011. Услуги средств размещения. Общие требования к обслуживающему персоналу.

**СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ПОСТЕЛЬНОГО БЕЛЬЯ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В ГОСТИНИЦЕ**

**MODERN EQUIPMENT FOR MANUFACTURE OF BEDSHIPS OF
INTENSIVE USE IN THE HOTEL**

Брусенина Т. А., Нуруллина Г. Н., Гасанов Р. В.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань*

*Brusenina T. A., Nurullina G. N., Gasanov R. V.
Kazan National Research Technological University
Kazan*

e-mail: brusenina@pegast-kazan.ru

Аннотация

В статье рассмотрено современное оборудование для изготовления постельного белья интенсивного использования в гостинице.

Ключевые слова: оборудование, швейная машина, постельное бельё, ткань, гостиница.

Abstract

The article discusses modern equipment for the manufacture of intensively used bedding in a hotel.

Key words: equipment, sewing machine, bedding, fabric, hotel.

Во всем мире постельное белье – это изделия из текстильных материалов, которые используются для обустройства постели человека. Как правило, постельное белье состоит из комплекта – пододеяльник, простыня, наволочка. В стандартном комплекте – пододеяльник и простынь в одном экземпляре, а наволочек – по две. В зависимости от размеров матраса, подушек, одеял, постельное белье может быть односпальным, полуторным и двухспальным.

Если говорить о постельном белье для гостиничного бизнеса, то современное высокомеханизированное швейное производство должно обладать таким оборудованием как:

- универсальные скоростные швейные машины ведущих фирм производителей, таких как: “Пфафф” (Германия), “Дюркопп-Адлер” (Япония), “Джуки” (Япония), “Зингер” (Германия), “Бразер” (Германия).

- швейные машины специального назначения. К ним относятся стачивающе-обметочные, обметочные, зигзаг, подшивочные, выметочные машины, таких фирм производителей как - «Джуки» LZ 2284N (Япония), «Пфафф» 938-U-6/01 (Германия).

- машины автоматического и полуавтоматического действия. К ним относятся оборудование для изготовления готовых узлов (прорезные карманы, во-

ротники, манжеты), для пришивания пуговиц, для создания петель, для, а также закрепочные полуавтоматы.

- всевозможные модели оборудования для влажно-тепловой обработки. Данный вид включает разные модели утюгов с нагревательными элементами в виде спиралей, пластин или трубок массой 1, 2, 4, 6 и 8 кг. Также используются прессы с ручным, педальным, электромеханическим, пневматическим или гидравлическим приводами. Немаловажное место отведено и отпаривателям.

Оборудование для влажно-тепловой отделки изготавливают следующие фирмы: гладильный каток Lavanda (Россия), гладильные столы HASEL (Турция) HSL-DP-03KI, гладильные столы HASEL (Турция) HSL-DP-03MS.

В качестве приспособлений малой механизации при работе на профессиональных швейных машинах применяются разнообразные лапки, линейки-направители, окантователи и прочие элементы [1].

Как уже говорилось, процесс производства постельного белья – на 80% становится автоматизированным. Однако современные производители стараются максимально облегчить и интенсифицировать процесс изготовления постельного белья, поэтому разрабатывают новое оборудование и приспособления, позволяющие повысить качество изделий.

Список использованных источников

1. ГОСТ 31307-2005 Белье постельное. Общие технические условия

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ: ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ПРОПОРЦИИ РЕАГЕНТОВ

Зиганшин И. А., Фахрутдинов И. И., Сиразова М. Ф.

Казанский национальный исследовательский технологический университет Казань, Россия

Каратунская среднеобразовательная школа

Апастовский район РТ, Россия

Ziganshin I. A., Fahrutdinov I. I., Sirazova M. F.

Kazan national research technological university

Kazan, Russia

Secondary school Karatunskaya

Municipal region Apastovo, Tatarstan Republic, Russia

e-mail: sirazova40@mail.ru

Аннотация

Для курсов математики профильных физико-математических классов представляет интерес разработка прикладных задач. С точки зрения системного подхода можно рассмотреть проектирование одежды. Формообразование в одежде опирается на несколько уровней рассмотрения, в том числе на модификацию свойств материалов путем влажно-тепловой обработки технологическим раствором. В статье рассматривается математическая задача о пропорции реагентов химического раствора.

Ключевые слова: системный подход, формообразование, пропорция реагентов.

Abstract

The courses of mathematical education for specialized classes need applied tasks. The article proposes applied task as the use systematic approach at fashion design shaping. The shaping is based on few levels of consideration, including the modification of textile by chemical wet-heat treatment. The article considers the mathematical task about reagents proportion in composition.

Keywords: Systematic approach, fashion design shaping, reagents proportion

В концепции развития образования РФ до 2020 года говорится и том, что развитие системы общего образования предусматривает индивидуализацию, ориентацию на практические навыки [1]. Основным инструментом для достижения поставленных в концепции целей образования является «профильность» образования, которая настоятельно рекомендуется в старшей школе. В современных школах создаются профильные классы, которые призваны формировать основы профессиональной компетентности будущего специалиста. Наиболее актуальным профилем образования в период «цифровизации» экономики является физико-математический профиль. Очевидно, что для математического профиля образования характерна ориентация содержания обучения на математические знания с учетом области приложений.

На современном этапе критические замечания касаются современных профильных курсов математики для школы. Отмечается, что они строятся на содержании традиционного курса углубленного изучения математики – проек-

ции чистой математики; при этом «профилирование» сводится к реализации различных уровней математической абстракции изучаемого материала [2]. В школьном курсе математики традиционно решаются математические задачи, оторванные от прикладной области знаний. Кроме того, в практике обучения математике не принято использование компьютерных программ и продуктов.

Приведем пример разработки прикладной задачи с описанием предметной области – процесса формообразования при изготовлении изделий легкой промышленности. Иначе говоря, это задача химических технологий для математического решения методом составления пропорций. Для разработки прикладных математических задач проектирование одежды может быть описано с точки зрения системного подхода. Известно, что в проектировании одежды с акцентом на формообразование выделяют несколько уровней, соответствующих составу, структуре и функциям костюма 1) структурный уровень (концептуальный) – геометрическая характеристика и связь между частями; 2) степень свободы костюма (конструкторский уровень); 3) материально-декоративный уровень (цвет, декор, отделки, линии, свойства материалов); 4) пластический уровень (функциональный) – пластика фигуры в костюме [3].

Формообразование на технологическом уровне рассмотрения происходит как модификация свойств материалов путем влажно-тепловой обработки технологическим раствором. Обычно это пропитка растворами термореактивных смол и их предконденсатов на основе мочевиноформальдегидных и меламиноформальдегидных соединений. Модификация материалов заключается в том, что при их влажно-тепловой обработке используется технологический раствор, состав и пропорции компонентов которого подбираются в зависимости от волокнистого состава ткани. Подобное воздействие применяется для обработки целлюлозных и гидратцеллюлозных тканей [4].

Задача может рассматриваться как средство обучения, углубления и закрепления знаний [5]. Очень важно грамотно сформулировать прикладную задачу, чтобы пробудить живой интерес учащегося к проблеме прикладного характера. Описывая предметную область, относящуюся к прикладной задаче, можно представить актуальность возникающей проблемы; сформулировать ситуации, появляющиеся при различных вариантах исходных посылок (например, какую пропорцию реагентов использовать в зависимости от волокнистого состава тканей). Можно обозначить условия и ограничения задачи. Можно сформулировать пути решения в зависимости от желаемых составляющих, а также подцелей общей цели.

Представим условие и решение прикладной задачи. Проценты содержания по весу реагента P1 в трех растворах образуют геометрическую прогрессию. Если смешать три раствора в весовом отношении 2:3:4, то получится раствор, содержащий 32% P1. Если же смешать их в весовом отношении 3:2:1, то получится раствор, содержащий 22% P1. Сколько процентов P1 содержит каждый раствор?

Решение задачи. Пусть в первом растворе x % P1, во втором y % P1 и в третьем z % P1. По условию задачи три числа x , y и z образуют геометрическую прогрессию, поэтому $y^2 = xz$.

В одном грамме первого раствора содержится $x/100$ г P1, в одном грамме второго раствора $y/100$ г P1 и в одном грамме третьего раствора $z/100$ г P1. Если мы возьмем 2 г первого раствора, 3 г второго и 4 г третьего, то получим 9 г смеси, содержащей $(2x/100 + 3y/100 + 4z/100)$ г P1. По условию задачи полученная смесь содержит 32% P1, т. е. в 9 г смеси содержится $9 \cdot 32/100$ г P1. Из этого условия получаем уравнение

$$\frac{3x + 2y + 4z}{100} = \frac{9 \cdot 32}{100}.$$

Аналогично получаем еще одно уравнение:

$$\frac{3x + 2y + z}{100} = \frac{6 \cdot 22}{100}.$$

Теперь остается решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2 \cdot x + 3 \cdot y + 4 \cdot z = 288 \\ 3 \cdot x + 2 \cdot y + z = 132 \\ y^2 = x \cdot z. \end{cases}$$

Решая первые два уравнения относительно y и z , и подставляя получающиеся выражения для y и z в третье уравнение, находим уравнение для отыскания x :

$$x^2 - 76 \cdot x + 768 = 0,$$

корнями которого являются $x_1 = 64$ и $x_2 = 12$.

Но значение $x_1 = 64$ не удовлетворяет условиям задачи, так как соответствующее значение $y = 48 - 2x$ было бы отрицательно. Значит, остается принять значение $x = 12$. Тогда находим $y = 24$ и $z = 48$. Таким образом, первый раствор содержит 12% P1, второй – 24% P1 и третий – 48% P1.

Таким образом, очень важно грамотно сформулировать задачу, чтобы пробудить живой интерес учащегося к проблеме прикладного характера. Описывая предметную область, относящуюся к прикладной задаче, нужно представить актуальность возникающей проблемы; сформулировать ситуации, появляющиеся при различных вариантах исходных посылок. Рекомендуем использовать программные продукты MatLab и MahtCAD для решения систем уравнений. Прикладные задачи в курсах обучения профильных классов помогут сформировать профессиональные компетенции будущего специалиста.

Список использованных источников

1. Концепция РФ развития образования до 2020 года. [Электронный ресурс]. URL:<https://docplayer.ru/32396509-Концепция-razvitiya-obrazovaniya-rf-do-2020-g-predsdatel-pravitelstva-rossii-podpisal-konceptiyu-dolgosrochnogo-socialnoekonomicheskogo-razvitiya.html>
2. Иванов И.А. Некоторые аспекты профильного обучения в системе общего математического образования // Вестник Новгородского государственного университета 2009. N 53. С. 31-34.
3. Каракова Т.В., Сабилло Н.И. Принципы структурного формообразования в дизайне костюма // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, N 4. С. 272-276.
4. Роль химии в процессах изготовления швейных изделий. [Электронный ресурс]. URL: www.chem.msu.su
5. Педагогическая задача. [Электронный ресурс]. URL: <https://pedtehnо.ru/content/pedagogicheskaya-zadacha>

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ПЭТ-ВОЛОКОН

RESEARCH OF HYGROSCOPIC PROPERTIES OF TEXTILE MATERIAL ON THE BASIS OF SECONDARY PET FIBERS

Мирзоев А. Н., Азанова А. А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Казань

Mirzoev A. N., Azanova A. A.

Kazan National Research Technological University

Kazan

E-mail: kodyal@mail.ru, azanovlar@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты испытаний трикотажного полотна на основе вторичного ПЭТ-волокна, проведено сравнение полученных результатов с данными, полученными для полотен из полиэфирных, хлопковых и вискозных волокон. Выявлено, что данное полотно имеет самую низкую гигроскопичность (3,7%) из всех испытуемых образцов и может быть использовано для верхней одежды и для бельевых изделий для взрослых или подростковой группы.

Ключевые слова: вторичное ПЭТ-волокно; гигроскопичность; испытания.

Abstract

The article presents the test results of a knitted fabric based on recycled PET fiber compared the results of fabrics made of polyester, cotton and viscose fibers. It was revealed that this fabric has the lowest hygroscopicity (3.7%) of all the tested samples and can be used for outerwear and for linen products for adults or adolescents.

Key words: recycled PET fiber; hygroscopicity; tests.

Во всем мире проблема переработки пластиковых отходов приобретает чрезвычайную актуальность. Приоритетной задачей научно-технического прогресса в сфере применения вторичных ресурсов является обеспечение максимально эффективной переработки текстильных отходов для дальнейшего производства полезных для общества изделий материалов. Это поможет не только избежать негативного влияния отходов на окружающую среду и на здоровье человека, но и обеспечит значительную экономию природных ресурсов, а также средств на их разработку [1].

В структуре пластиковых отходов в России одно из лидирующих мест занимает упаковка на основе полиэтилентерефталата (ПЭТ), ежегодно на свалки выбрасывается около 800 тысяч тонн ПЭТ-бутылок [2]. На сегодняшний день больше половины перерабатываемого в мире ПЭТ используется для производства текстильных волокон, в том числе для производства одежды. В работе исследованы гигроскопические свойства текстильного материала на

основе вторичных ПЭТ-волокон, а именно, трикотажного полотна, с целью выработки рекомендаций по его использованию при изготовлении одежды.

Для испытаний выбраны образцы трикотажных полотен, близкие по поверхностной плотности и толщине, и но разные по волокнистому составу (табл.). Для сравнения взяты образцы не только из полиэфирных («первичных» ПЭТ), но и на основе хлопковых и вискозных волокон.

Таблица 1 - Характеристика образцов

№ п/п	Состав, %	Переплетение	Отделка	Поверхностная плотность, г/м ²	Плотность по вертикали / горизонтали на 5см	Страна
1	вторичное ПЭТ-волокно 100	Кулирная гладь	Перстровязаное	177	25/45	Китай
2	ПЭ-100	Эластик	Гладкокрашеное	105	30/40	Китай
3	ПЭ-100	Эластик	Гладкокрашеное	156	55/60	Китай
4	ХБ-100	Двуластик (интерлок)	Гладкокрашеное	217	40/45	Россия
5	Вис-100	Кулирная гладь	Отбеленное	235	80/75	Китай

Исследовали нормируемые показатели свойств трикотажных полотен: относительное разрывное удлинение, разрывная нагрузка, изменение линейных размеров после мокрой обработки, устойчивость окраски к воздействию стирки, устойчивость окраски к воздействию сухого трения. Гигроскопичность образцов (Н, %) определяли по методике, приведенной в ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств», смачиваемость определяли экспресс-методом по времени растекания капли жидкости измерением времени полного впитывания (при потере отражательной способности). Разрывные характеристики определяли согласно ГОСТ 8847-85 «Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных». Методы определения норм устойчивости окраски проводили по ГОСТ 2351-88 «Изделия и полотна трикотажные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения». Изменения линейных размеров после мокрой обработки проводили по ГОСТ 13711-82 «Полотна трикотажные метод определения изменения линейных размеров после мокрых обработок» Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели свойств трикотажных полотен

Показатель	Значение				
	Образец				
	1	2	3	4	5
Гигроскопичность, %	3,72	14,01	19,08	8,18	7,26
Разрывная нагрузка по петельным столбикам, Н					
	вдоль	537	283	190	322
поперек	351	247	204	199	316
Относительное разрывное удлинение, ε, %					
	вдоль	118	132	241	233
поперек	192	180	260	521	387
Изменения линейных размеров после мокрой обработки, %					
	по длине	0,6	2,7	06	0,3
по ширине	1	34	1,3	0	0
Устойчивость окраски к воздействию стирки в растворе мыла при 400С, баллы	1/4	1/4	-	1/5	1/5
Устойчивость окраски к воздействию сухого трения, баллы	1/1	1/1	-	1/1	1/1

Как и следовало ожидать, наибольшее значение гигроскопичности у образца на основе вискозных (19,1 %) волокон и хлопковых (14,0 %). У образца на основе вторичных ПЭТ-волокон гигроскопичность самая низкая - 3,7%, различия в значениях объясняются структурой и плотностью переплетная полотен.

Трикотажное полотно на основе регенерированных полиэтилентерефталатных (ПЭТ) волокон по показателю разрывной нагрузки соответствует требованиям ГОСТ 28554-90 «Полотно трикотажное. Общие технические условия» и относится к III группе растяжимости.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующий вывод: - при определении области применения трикотажного полотна на основе вторичного ПЭТ следует учитывать его низкую гигроскопичность. Согласно ГОСТ 25296-2003 «Изделия швейные бельевые. Общие технические условия» полотно с такой гигроскопичностью может быть использовано для бельевых изделий подростковой группы от 14 до 18 лет ($H > 2\%$) или для изделий для взрослых (H не нормируется).

Список используемых источников

1. Направления использования вторичного ПЭТ - [Электронный ресурс]-
Режим доступа: <http://ecoinitiative.su/usage.pdf>.
2. Когда придет конец пластиковой упаковке - [Электронный ресурс] -
Режим доступа: <https://lavkagazeta.com/news/kogda-pridet-konec-plastikovoy-upakovke/>.
3. ГОСТ 8847-85 «Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных».
4. ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств».
5. ГОСТ 2351-88 «Изделия и полотна трикотажные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения».
6. ГОСТ 13711-82 «Полотна трикотажные метод определения изменения линейных размеров после мокрых обработок»

Авторский указатель

- Аббасова А.М. 430
Абуталипова Л.Н. 84, 200, 308, 407
Азанова А.А. 84, 382, 485, 511, 522
Александров С.П. 280
Антонова А.С. 19
Антонова М.В. 129
Апполонова Д.К. 51
Ахмадуллина А. Ю. 471, 479
Баллыев С.Б. 315
Бесшапошникова В.И. 180
Бесшапошникова Н.В. 180
Бккар М. 164
Богатова Л.Ф. 82
Богданова В.И. 490
Борисова Е.Н. 253
Брусенина Т.А. 454, 496, 502, 514, 516
Бугаева А.И. 101
Вавилова С.Ю. 74
Ваниева О.В. 286
Васильева А.Ю. 308
Вишневский В.В. 104
Владимирцева Е.Л. 78
Власова Н.А. 174
Вознесенский Э.Ф. 99
Гаврилова И.В. 196
Гайнутдинов Р.Ф. 135
Галимзянова Р.Ю. 38, 59
Галлямова А.И. 334, 337, 352
Гарипов Р.Р. 38
Гарипова Г.И. 385, 428
Гарифуллина А.Р. 296, 312
Гасанов Р.В. 496, 514, 516
Гатауллина Э.Р. 416
Гиззатуллин А.Р. 204
Гильмутдинов Р.В. 304, 339
Гирфанутдинов А.А. 34
Гисматуллина Э.Д. 465, 467
Голубчикова А. В. 31
Графская Т.О. 125, 132
Гребенщикова М. М. 192
Гришанова И.А. 121, 330, 430
Гузаирова А.М. 456
Гумерова А. И. 471, 479
Гусаченко Е.А. 25
Гусев А.О. 277
Давлетбаев И.Г. 93, 507
Дамдинова Т.Ц. 226
Мирзоев А.Н. 522
Миролюбов Ю.Б. 355
Митрюшкина О.С. 507
Михайлова М.П. 174
Михеева А.Р. 101
Мишаков В.Ю. 231
Морозова И.И. 390
Морыганов А.П. 13
Мочалина Д. Р. 375
Мударисов Р.Г. 416, 499
Мухаметзянова А.Г. 308
Мухаметханов Н.И. 200
Мухаммадиева Р.Р. 402
Насирова Р.А. 296, 312
Нетудыхата Я.А. 436, 441
Никитина Л.Л. 196, 342, 346, 433
Носкова Ю.В. 19
Нуртдинова А.А. 334, 337
Нуртдинова Р.А. 382, 459, 485
Нуруллина Г.Н. 90, 93, 436, 455, 496, 502, 514, 516
Омирова М.З. 243
Орлова Х. 180
Осипов Н.В. 109
Островская А.В. 96
Панова Е.В. 258
Парсанов А.С. 125, 320
Перминова К.В. 215
Петрова Л.С. 19
Петрова С.А. 118
Пивкина С.И. 31
Полищук О. А. 370
Полушин Е.Г. 169
Пророкова Н.П. 64, 69, 74
Прохорова И. А. 164
Раднаева В.Д. 226
Разин И.Б. 277
Разматова И.А. 125, 132
Разумеев К.Э. 140
Рахматуллина Э.Р. 38, 204, 209
Рихтер В.А. 25
Рыкова Е. С. 370, 375
Садыков И.Н. 349, 423, 474, 482
Самигуллина А.Д. 493
Сандиминова М.Н. 430
Сафарова С.С. 118
Сафиуллина Л.А. 504
Сафронова М.В. 215

Данильченко А. 121
Денисова О.И. 359
Деряков Н.Г. 399
Доронина И.В. 504
Дымникова Н.С. 13
Желтухин В.С. 84
Жиганова Е.В. 258
Журавлев Е.С. 25
Жуковская Т.В. 280
Закирова Л.Ю. 159
Замышляева В.В. 270
Зеленкова Т.Н. 249
Зенитова Л.А. 121
Зиганшин И.А. 407, 518
Зиннатова А.Ф. 129
Зиятдинова Д.Р. 308, 407
Ибатуллина А.Р. 43, 189
Ибрагимов Р.Г. 104, 109
Ибрагимова Г.Ф. 433
Иванов В.В. 231, 238
Иванов О.М. 164
Иванова О.В. 221
Идиатуллина А.А. 184
Илюшина С.В. 101, 125, 132
Ионова М.Р. 485
Исаев З.Н. 423, 474, 482
Кадыров Р.В. 399, 402
Кадырова Д.Б. 421
Казакова Н.А. 221
Карандашова Ю.Н. 349, 423, 474, 482
Карпова О.С. 352, 459
Карпова Р.В. 465, 467
Кизелевич М.А. 304, 339, 465, 467
Кияненко Е.А. 121
Климова Н.А. 180
Коваленко Ю.А. 385, 411, 493
Козлов Д.В. 25

Козлова О.В. 169, 249
Койтова Ж.Ю. 215, 253
Костылева В.В. 277
Кочнова Е.А. 258
Куклина Н.А. 342
Кумеева Т.Ю. 69
Лаврентьева Е.П. 174, 258
Лапшин В.В. 270
Латфуллин И.И. 96
Лебедева А.Б. 462
Лисаневич М.С. 47, 51, 204, 209

Селищев Д.С. 25
Семенова Е.Ю. 421, 423, 474
Сержантова С.Д. 112
Сибгатуллин И.Д. 304, 339, 436
Слепнева Е.В. 382, 504
Смирнова Н.А. 270
Соболева Л.А. 31
Советкин Н.В. 226
Соловьева М.И. 25
Степанов Г.А. 25
Сукоркина А.В. 426
Сулейманова Е.А. 411
Сухина Е.В. 286
Сухова А.А. 101
Сысоев В.А. 296, 312
Тимошина М.А. 41
Тимошина Ю.А. 41, 99
Тихонова Н.В. 184, 390
Труевцев А.В. 364
Туйкина Т.В. 459
Фаткуллина Р.Р. 200, 326
Федорова С.Н. 443, 446
Федорова Т.А. 84
Филиппова И.Ш. 511
Фокина А. А. 375
Фролова Т.С. 292
Хадыев Я.А. 129
Хайруллин А.И. 204
Хайруллина Д.Х. 209
Хайрутдинова Р.И. 323
Халилова А.А. 154, 428
Хамматова В.В. 135, 140
Хамматова Э. А. 147
Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р. 53
Хасанов И.Р. 90, 93
Хасанова И.А. 90, 93
Хисамиева Л.Г. 334, 337, 349, 352, 443, 446, 456, 462, 477
Хозова Л.М. 258
Хубатхузин А.А. 112
Хуснутдинова Р.Ф. 499
Царев А.Е. 47
Чагина Л.Л. 243
Чепурный Н.Ю. 441
Чешкова А.В. 292
Чибисова Т.В. 264
Шагивалиева Р.Р. 96
Шадрина И.С. 258
Шаехов М.Ф. 104, 109

Логинова В.А. 292
Лутфуллина Г.Г. 118, 154, 323, 355
Маноли О.А. 249
Махмутова Г.М. 59
Махоткина Л.Ю. 154, 346, 355, 390
Маценова Н.В. 253
Мащенко А.В. 477
Мезенцева Е.В. 231, 238
Мингалиев Р.Р. 320
Миннебаева Р.Г. 450
Минязова А.Н. 301

Шамеева И.И. 490
Шарифуллин Ф.С. 315, 426
Шарнина Л.В. 78
Шишкина Н.Н. 159
Шолангарова З.А. 407
Щелокова В.С. 96
Юсупова Ю.А. 364
Янгуразова Л.Ф. 450
Яруллин Р.М. 346
Яруллина Л.И. 428

Ответственный за выпуск А. А. Азанова

Подписано в печать 16.12.2019

Бумага офсетная
33,0 уч.-изд. л.

Печать ризографическая
Тираж 100 экз.

Формат 60×84 1/16

30,69 усл. печ. л.

Заказ 222/19

Издательство Казанского национального исследовательского
технологического университета

Отпечатано в офсетной лаборатории Казанского национального
исследовательского технологического университета

420015, Казань, К. Маркса, 68