

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

«НОБЕЛЕВСКИЕ НАДЕЖДЫ КНИТУ - 2020»

Номинация: «Ресурсосбережение и утилизация отходов»

Научно-исследовательская работа:

Создания природоподобной технологии утилизации (переработки) опасных производственных отходов масложировой отрасли золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка

Выполнила. Наталия Леонидовна Сидорова, девятый класс. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №14 имени первого летчика-космонавта Юрия Алексеевича Гагарина города Ейска муниципального образования Ейский район. Адрес: 353688, Краснодарский край, Ейский район, г. Ейск, ул. Коммунистическая, 49/12. Электронная почта: gymnasium14@eysk.edu.ru Телефон: +7(86132)46747; +7(86132)46543.

Научный руководитель. Кравцова Анна Павловна, учитель истории. Учитель высшей категории. МБОУ гимназия №14 им. первого лётчика космонавта Ю.А. Гагарина, г. Ейск.

Казань 2019 (20)

Оглавление

Введение	3 страница
Глава I. Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника	6 страница
1.1. Изучение возможности производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника	6 страница
1.2. Срез статистических данных утилизации золы лузги подсолнечника	8 страница
1.3. Критическое осмысление предлагаемого способа переработки золы лузги подсолнечника.....	9 страница
1.4. Формула изобретения, патент РФ №2648697 «Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника»....	10 страница
Глава II. Способ промышленной переработки отработанного фильтровального порошка	12 страница
2.1. Рассмотрение степени научной разработанности проблемы переработки опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка.....	13 страница
2.2. Серия опытов, производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника.....	14 страница
2.3. Серия опытов, разделения на фракции опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка.....	19 страница
2.4. Серия опытов, производства рафинированного масла с применением восстановленного фильтровального порошка.....	22 страница
2.5. Формула изобретения, патент №2674624 «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого	

при производстве растительного масла».....	23 страница
Заключение	27 страница
Использованная литература	28 страница
Приложение 1. Патентная грамота №2648697.....	29 страница
Приложение 2. Патентная грамота №2674624.....	30 страница

Введение.

За последние десятилетия в Российской Федерации достойными темпами развивается маслодобывающая и маслоперерабатывающая отрасль. В течение максимум двух лет в период с 1995 по 2020 на территории РФ вводится в эксплуатацию завод по переработке маслосемян подсолнечника производительностью более тысячи тонн маслосемян в сутки с последующим производством конечной продукции: фасованного растительного масла; майонезов; маргаринов; мыла; иной продукции. В результате по мимо востребованной продукции образуется ряд опасных производственных отходов, количество производимых опасных производственных отходов масложировой отрасли (золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка) исчисляется сотнями тысяч тонн в год по стране.

В настоящей научно-исследовательской работе описывается запатентованный автором способ переработки указанных опасных производственных отходов масложировой отрасли, предлагаемый способ позволяет применить в промышленности технологию, когда с использованием химических свойств одного опасного произведённого отхода (золы лузги подсолнечника) перерабатывается другой опасный производственный отход (отработанный фильтровальный порошок). На фото 1 представлен пример разделения отработанного фильтровального порошка на фракции.

Фото 1



Актуальность:

Научный поиск решения проблемы утилизации (переработки) и нейтрализации опасных производственных отходов масложировой отрасли отработанного фильтровального порошка и золы лузги подсолнечника, упразднение необходимости вывоза на полигоны захоронения указанных опасных производственных отходов и минимизации негативного воздействия на окружающую среду от захоронения данных отходов.

Рассмотрение степени научной разработанности проблемы:

Ранее исследователями описаны способы отделения жировой (масленичной) органической фракции от не органической, в частности патенты на изобретения: RU 2062294, 1996; RU 20532261, 1996; RU 2060780, 1996; RU 2215025, 2003; иные источники. Недостатком указанных способов (изобретений) является применение искусственно создаваемых химических катализаторов, применяемых при отделении жировой (масленичной, органической) фракции от нежировой фракции разделяемого вещества.

Цель:

Разработка, описание и патентование технологического способа переработки опасных производственных отходов масложировой отрасли золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка.

Задачи: Задача №1. Изучить возможность производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника, описание изобретения;

Задача №2. Изучить возможность разделения опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка на жировую и не жировую фракцию при помощи водного щелочного раствора полученного из золы лузги подсолнечника, с последующим анализом возможности повторного (многократного) применения условно обезжиренного и восстановленного в своих технологических свойствах отработанного фильтровального порошка при технологии рафинации растительного масла.

Гипотеза:

Применение естественных химических свойств двух опасных производственных отходов золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка, направленных на нейтрализацию данных отходов, отделение жировой фракции от отработанного фильтровального порошка с последующим применением условно обезжиренного отработанного фильтровального порошка повторно (многократно) в технологии винтаризации.

Новизна исследования:

Автором описано и запатентовано изобретение «Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника» патент №2648697 [5];

Автором описано и запатентовано изобретение «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла» патент №2674624 [6].

Объект исследования:

Опасные производственные отходы: зола лузги подсолнечника которая относится к четвёртому классу опасности производственных отходов и отработанный фильтровальный порошок, который относится четвёртому классу опасных производственных отходов.

Предмет исследования:

Химические свойства опасных производственных отходов: золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка.

Методы исследования:

1) Выщелачивание золы лузги подсолнечника водой при разных соотношениях воды и золы и при разных температурных режимах.

2) Отделение жировой фракции от отработанного фильтровального порошка водным щелочным раствором, полученным из золы лузги подсолнечника.

Глава I. Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника.

В настоящей научно-исследовательской работе описываются теоретические, лабораторные и практические изыскания, сделанные автором по поиску возможности переработки опасных производственных отходов, образующихся на предприятиях масложировой промышленности: золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка.

1.1. Изучение возможности производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника.

В теоретическую основу переработки опасных отходов промышленного производства золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка заложены естественные свойства указанных отходов, в частности: растворение золы подсолнечной лузги водой H_2O (растворение щелочей, солей и иных водорастворимых веществ) и отделения органической (жировой) фракции от не органической у отработанного фильтровального порошка при помощи водного щелочного раствора полученного из золы лузги подсолнечника.

Результатом растворения золы лузги подсолнечника, является образование двух фракции, в частности: жидкая (водный щелочной раствор) и нерастворимая твёрдая фракция (осадок) – (многофункциональное очищенное и вымытое осадочное вещество). На фото 2, и фото 3 представлены эпизоды

опытов по производству водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника и определение значения рН среды водного щелочного раствора, полученного из золы лузги.

Фото 2. Определение навески золы	Фото 3. Определение рН среды
	

Концепция (основная точка зрения):

В концепцию переработки опасных произведённых отходов золы лузги подсолнечника и отработанного фильтровального порошка заложены химические свойства указанных отходов масложировой отрасли.

Указанные отходы относятся к четвёртому классу опасности.

А) Зола лузги подсолнечника относится к четвёртому классу опасности [11];

Б) Отработанный фильтровальный порошок относится к четвёртому классу опасности [11].

Основываясь на физико-химических свойствах, промышленных отходов, которые указаны в настоящей научно-исследовательской работе, автором предлагается и описывается технология переработки отработанного фильтровального порошка с применением водного щелочного раствора требуемого качества произведённого из золы лузги подсолнечника.

Автором проводились опыты с получением водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника имеющие качественные показатели рН среды, в частности: 09,50; 11.70; 13,80, другие качественные показатели.

Автором предлагается рассматривать концепцию (основную точку зрения) включающую в себя понимание естественных химических свойств отходов масложировой промышленности отработанного фильтровального порошка и золы лузги подсолнечника.

Результатом внедрения предлагаемой концепции является следующее:

1) Отсутствие актуальности в захоронении опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника, подлежащего в настоящее время утилизации при захоронении на соответствующих полигонах (свалках);

2) Разработка технологии переработки опасного производственного отхода масложировой отрасли отработанного фильтровального порошка;

3) Производство востребованных продуктов потребления в частности: удобрений, моющих и чистящих средств и ной продукции при переработке указанных отходов.

1.2 Срез статистических данных утилизации золы лузги подсолнечника.

В качестве примера приводится информация сколько в течении года рядом предприятий масложировой отрасли вывозится на полигон уничтожения золы лузги подсолнечника которая относится к четвёртому классу опасности отхода промышленного производства.

Информационный срез представлен в таблице №1.

Таблица 1

П/ №	Название региона РФ и предприятия	Аграрный год	Масса вывезенной золы лузги подсолнечника на свалку, тонн
1	Оренбургская область, «Сорочинский МЭЗ».	2017 - 2018	1 673.00
2	Волгоградская область, «Урюпинский МЭЗ».	2017 - 2018	772.00
3	Краснодарский край, ООО «Компания Благо» МПЗ.	2017 - 2018	481.00
4	Воронежская область, ООО «Аквилон» МЭЗ.	2017 - 2018	1 156.00
5	Итого в течении года по четырём заводам:	2017 - 2018	1673.0+772.0+481.0+1156.0 =4082.00 тонны за год.

Информация: 1) В 2018 году в Российской Федерации выращено и убрано порядка 11,5 миллион тонн маслосемян подсолнечника. 2) Примерный выход лузги подсолнечника при переделе маслосемян составляет значение порядка 16% или что соответствует массовому значению произведённой лузги подсолнечника около 1.84 миллион тонн. 3) Лузга подсолнечника является прекрасным энергоносителем и при её сжигании образуется порядка двух процентов от сжигаемой массы лузги золы лузги подсолнечника. 4) Элементарный расчёт показывает: при сжигании в течении года 1.84 миллионов тонн лузги подсолнечника образуется масса золы примерно 36.8 тысяч тонн или в понимании около 613 железнодорожных вагонов вывезено на полигон захоронения в Российской Федерации за аграрный год.

1.3. Критическое осмысление предлагаемого способа переработки золы лузги подсолнечника.

Критическое осмысление излагаемого материала основано на сопоставлении и сравнении разных способов (технологий, методик) переработки опасного отхода масложировой промышленности золы лузги подсолнечника.

Автором проведено изучение ряда существующих изобретений (технологий, методик, запатентованных способов) переработки промышленного отхода золы лузги подсолнечника, в частности:

1) В научной работе описывается технология производства строительной смеси с использованием золы подсолнечника лузги (RU2572876, 2016 г.) [1];

2) В патенте на изобретение описывается способ получения водорастворимых силикатов из золы рисовой шелухи (CN104591197, 2015) [2];

3) Патент на изобретение (RU 2252819, 2005) Способ утилизации лузги подсолнечной, с получением сорбента [3];

4) Патент на изобретение (RU2601925, 2016) описан способ выщелачивания золы котла-утилизатора [4].

Результатом проведённого анализа изложенной информации в выше приведённых источниках (изобретениях, методиках) [1]-[4] переработки указанного отхода (золы лузги подсолнечника), является понимание: возможности, актуальности и целесообразности переработки опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника.

Предлагаемый автором способ (технология) переработки указанного отхода несёт новизну изобретения, так как ни один из существующих способов не описывает технологию производства водного щелочного раствора из опасного промышленного отхода золы лузги подсолнечника.

Аналогов, в которых была бы описана предлагаемая технология (способ, методика, изобретение) производства водного раствора щелочей при переработке отхода промышленного производства золы образованной от сжигания лузги подсолнечника **в уровне техники не обнаружено.**

1.4. Формула изобретения, патент №2648697 Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника.

1. Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника с получением водного раствора щелочи и выщелоченной золы лузги подсолнечника, состоящий, как минимум, из двух технологических этапов, в процессе которых на первом этапе в технологическую емкость подают воду в количестве, соответствующем обрабатываемому количеству золы лузги подсолнечника, загружают это количество золы в технологическую емкость при постоянном перемешивании, по окончании загрузки золы продолжают перемешивание полученной смеси в течение времени, рассчитанного исходя из соотношения: на каждые одну-полторы тонны сухой золы время перемешивания 40-50 минут, по окончании перемешивания полученную смесь отстаивают в течение времени, определяемого расчетом по соотношению: на каждые одну-полторы тонны золы время отстаивания 2-4 часа; после окончания отстаивания образовавшийся готовый водный раствор щелочи сливают из технологической емкости, а осадок выгружают из нее для использования его на

следующем технологическом этапе, в процессе которого осадок загружают при постоянном перемешивании в другую технологическую емкость, предварительно заполненную водой, после окончания загрузки перемешивание прекращают и отстаивают полученную смесь в зависимости от первоначального количества сухой золы, из которой получен осадок, из расчета 2 – 4 часа на одну-полторы тонны золы, по завершении отстаивания получают осадок и водный раствор щелочи, который сливают из второй технологической емкости, а осадок в виде выщелоченной золы лузги подсолнечника выгружают из технологической емкости и высушивают с получением готовой выщелоченной золы.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что технологическую емкость перед подачей в нее воды промывают водой или водным раствором щелочи.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что готовый водный раствор щелочи сливают из технологической емкости через верхний разгрузочный кран, направляя через полировочный фильтр в емкость для готового продукта.

4. Способ по п. 1 или 2 или 3, отличающийся тем, что часть водного раствора щелочи, находящегося в объеме осадка, сливают из технологической емкости через нижний разгрузочный кран, направляя через полировочный фильтр в емкость для готового продукта.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что осадок через люк выгружают из технологической емкости встроенным в нее шнеком.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что готовую высушенную выщелоченную золу измельчают до однородной порошкообразной массы.

Оформление авторского права на изобретение.

Автором разработан и описан «Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника», 26.07.2017 подана заявка на получение патента, изобретение №2017126894 [5]. В приложении №1 представлена патентная грамота на изобретение №2648697 «Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника».

Статус изобретения: действующий.

Срок действия исключительного права на изобретение №2648697 «Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника» до 26 июля 2037 года [5].

Вывод к главе №I.

Автором решена поставленная задача. Проведённые автором работы по анализу существующих теоретических, практических изысканий и запатентованных способов переработки золы лузги подсолнечника позволили прийти к результату актуальности применения на практике описанного способа переработки опасного промышленного отхода золы лузги подсолнечника, относящегося к четвёртому классу опасности.

Автором описано и запатентовано изобретение «Способ переработки опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника». Патент на изобретение № 2648697 [5].

Глава II. Способ промышленной переработки отработанного фильтровального порошка.

В настоящей главе раскрывается технологический способ переработки опасного отхода масложировой промышленности (отработанного фильтровального порошка). Рассматриваемый технологический способ основан на качественных характеристиках данного отхода и водного щелочного раствора, полученного из иного, другого опасного производственного отхода – золы лузги подсолнечника.

В соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов» «порошок фильтровальный, отработанный при механической очистке растительных масел в их производстве» имеет код 3 01 141 75 39 4 и относится к четвёртому классу опасности [11].

Отработанный фильтровальный порошок, состоит в основном из двух фракций жировой и нежировой – минеральной фракции.

В теоретическую основу разделения отхода на жировую и нежировую фракцию заложено свойство водного щелочного раствора требуемого качества отделять основную часть жировой фракции от нежировой фракции, в частности: от керамической поверхности; от металлической или иной поверхности.

В концепцию переработки указанных отходов заложена система химических свойств отходов масложировой промышленности, которые относятся к четвёртому классу опасности.

Принцип разделения опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка на фракции заключается в разности плотности каждой из фракций при участии в реакции разделения растворителя водного щелочного раствора требуемого качества приготовленного из золы лузги.

Объединяя воедино производство из золы раствора требуемого качества и теоретическую основу разделения водным щелочным раствором жировой фракции от нежировой, автором предложен технологический способ переработки или разделения опасного производственного отхода на жировую и нежировую фракцию.

Применяя свойства двух указанных отходов создаётся уникальная технология переработки указанных отходов масложировой промышленности.

Зола лузги является носителем набора молекул природных солей и щелочей, растворы которых обладают свойствами при соответствующих условиях (качество и количество раствора, температурный и временной режим, механическое воздействие) отделять жировую составляющую от нежировой поверхности.

2.1. Рассмотрение степени научной разработанности проблемы переработки опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка.

Рассмотрение степени научной разработанности проблемы переработки опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка и

критическое осмысление излагаемого материала основано на сопоставлении и сравнении разных способов (технологий, методик).

Автором проведено изучение ряда существующих изобретений (технологий, методик, запатентованных способов) переработки промышленного отхода отработанного фильтровального порошка, в частности:

- 1) Патент на изобретение РФ (RU 2062294, 1996) «Способ очистки, отработанной масляной смазочно-охлаждающей жидкости» [7];
- 2) Патент на изобретение РФ (RU 20532261, 1996) «Способ разложения устойчивой жировой эмульсии – отходов кислотной очистки жиров и природных восков» [8];
- 3) Патент на изобретение РФ (RU 2060780, 1996) «Способ разделения отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей для обезвреживания и утилизации жидких отходов, содержащих нефтепродукты» [9];
- 4) Патент на изобретение РФ (RU 2215025, 2003) «Способ разделения фильтрационного осадка от производства «вымороженного» подсолнечного масла на масло, восковой концентрат и фильт-порошок» [10].

Результатом проведённого анализа изложенной информации в выше приведённых источниках (изобретениях, методиках) [7]-[10] переработки указанного опасного производственного отхода масложировой отрасли (отработанного фильтровального порошка), является понимание: возможности, актуальности и целесообразности переработки данного опасного производственного отхода. Анализ существующих решений, а также анализ известных способов переработки отхода, дал возможность автору предложить экономически эффективный и экологически безвредный способ переработки опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка. Предлагаемый автором способ (технология) переработки указанного отхода несёт новизну изобретения, так как ни один из существующих способов не описывает предлагаемую технологию.

Аналогов, в которых была бы описана предлагаемая технология (способ, методика, изобретение) **в уровне техники не обнаружено.**

2.2. Серия опытов, производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника.

Информация по удельному составу золы лузги подсолнечника представлена на рисунке 1. Рисунок 1

Усредненный состав золы, %:

$\text{CaO} = 24,94$ $\text{S}_2\text{O}_3 = 14,22$ $\text{MgO} = 15,06$ $\text{P}_2\text{O}_5 = 7,70$
 $\text{K}_2\text{O} = 33,32$ $\text{Na}_2\text{O} = 1,72$ $\text{SiO}_2 = 2,01$

В качестве исходного материала для производства водного щелочного раствора требуемого качества применялась зола лузги подсолнечника, выработанная в разных регионах РФ, так в частности: ООО «Сорочинский маслоэкстракционный завод», Оренбургская область; ОАО «Урюпинский МЭЗ», Волгоградская область; ООО «Аквилон МЭЗ», Воронежская область; ООО ГК «Благо МПЗ», Краснодарский край.

Опыт №1: анализ изменения рН среды полученного водного раствора щёлочи из золы лузги подсолнечника в соотношении пропорций золы и подготовленного водного растворителя (на сто грамм золы используется пятьсот миллилитров водного растворителя – воды H_2O), в зависимости от изменения температуры водного растворителя (H_2O), при одинаковом времени смешивания золы и водного растворителя и одинаковом времени отстаивания раствора.

Цель опыта №1: понимание как изменяется рН среды щелочного раствора от изменения температуры подаваемого водного растворителя в ёмкость при смешивании водного растворителя с золой лузги подсолнечника.

Шаг изменения температуры в 20°C .

Результат опыта №1: изменение температуры растворителя и температуры раствора в диапазоне от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+95^{\circ}\text{C}$ на изменение значения рН

среды не влияет. Результат опытов №1, представлен в таблица №2. Значение рН среды постоянно в величине 11.70.

Итог опыта №1: при одинаковом времени смешивания и отстаивания, при равном количестве золы и растворителя значения «рН» водного щелочного раствора не изменяется в независимости от температуры растворителя.

Автором достигнуто понимание как изменяется рН среды щелочного раствора от изменения температуры подаваемого водного растворителя в ёмкость при смешивании водного растворителя с золой.

Шаг изменения температуры в 20⁰С.

Таблица

№2

№/ П	Количество золы, грамм*	Количество растворителя Н ₂ О, миллилитр**	Температура, водного раствора, °С	Раствор щелочи, рН среды
1	100.0 (+/-1.00)	500.00 (+/-1.00)	+ 5.00 (+/-1.00)	11.70 (+/-0.10)
2	100.0 (+/-1.00)	500.00 (+/-1.00)	+ 25.00 (+/-1.00)	11.70 (+/-0.10)
3	100.0 (+/-1.00)	500.00 (+/-1.00)	+ 55.00 (+/-1.00)	11.70 (+/-0.10)
4	100.0 (+/-1.00)	500.00 (+/-1.00)	+ 75.00 (+/-1.00)	11.70 (+/-0.10)
5	100.0 (+/-1.00)	500.00 (+/-1.00)	+ 95.00 (+/-1.00)	11.70 +/-0.10)

Примечание: 1) «*» масса золы в количестве 100 грамм соответствует объёму в размере порядка 250 миллилитров. 2) «**» в качестве подготовленного водного раствора автором применялась вода питьевая, отвечающая требованиям действующего стандарта: Вода питьевая ГОСТ Р 51232 – 98.

Опыт №2: анализ изменение рН среды полученного водного раствора щелочей из золы лужги подсолнечника в различных соотношениях пропорций золы и водного растворителя (Н₂О), при одинаковом времени смешивания и отстаивания.

Цель опыта №2: понимание как изменяется рН среды щелочного раствора от изменения дозировки золы и изменении количества подаваемого водного

растворителя, при одинаковой температуре и времени перемешивания. Шаг увеличения дозировки золы в 50 грамм.

Шаг уменьшения дозировки растворителя 100 миллилитров.

Результат опыта №2: изменение массы золы составляло от 50 грамм до 200 грамм (шаг изменения 50 грамм); изменение растворителя от 600 миллилитров до 300 миллилитров (шаг изменения 100 миллилитров), в таблице №3 представлен результат четырех опытов; рН среды (09.50, 11.70, 13.80, 14.50).

Итог к опыту №2: при одинаковых условиях смешивания, отстаивания водного раствора золы, отсутствии теплового и электрического воздействия на водный раствор золы достигается получение водного раствора щелочей требуемого (разного) значения рН среды. Автором достигнуто понимание как изменяется рН среды щелочного раствора от изменения дозировки золы и изменении количества подаваемого водного растворителя, при одинаковой температуре и времени перемешивания. Шаг увеличения дозировки золы в 50 грамм. Шаг уменьшения дозировки растворителя 100 миллилитров.

Таблица №3

№/ П	Количество золы, грамм*	Количество водного раствора, миллилитр**	Температура, водного растворителя, °С	Раствор щелочи, рН
1	50.00 (+/-0.10)	600.00 (+/-0.10)	+ 25.00 (+/-0.10)	09.50 (+/-0.10)
2	100.00 (+/-0.10)	500.00 (+/-0.10)	+ 25.00 (+/-0.10)	11.70 (+/-0.10)
3	150.00 (+/-0.10)	400.00 (+/-0.10)	+ 25.00 (+/-0.10)	13.80 (+/-0.10)
4	200.00 (+/-0.10)	300.00 (+/-0.10)	+ 25.00 (+/-0.10)	14.50 (+/-0.10)

Опыт №3:

Анализ изменение рН среды полученного водного раствора щёлочи в при следующих условиях: температура водного растворителя +25⁰С (результат опыта №1); пропорция золы 150 грамм на 400 миллилитров водного растворителя (результат опыта №2); многократная промывка осадка золы после

первого отделения полученного щелочного раствора; при постоянной дозировке одинакового количества подготовленного водного раствора в количестве 400 миллилитров; при одинаковом времени смешивания и отстаивании щелочного раствора.

Цель опыта №3: понимание как изменяется рН среды водного щелочного раствора при повторной и следующей промывке осадка золы лугги подсолнечника после первого отделения из ёмкости полученного водного раствора щелочей при первой промывке (выщелачивании), при одинаковом количестве подаваемого водного раствора в ёмкость смешивания водного раствора с осадком золы, одинаковой температуре, и выбранном соотношении золы и растворителя, при одинаковых технологических условиях производства водного раствора щелочей.

Результат опыта №3: изменение значения рН среды при очередном растворении составляет диапазон от 0.60 до 1.40 в значении от 08.60 до 13.80 рН среды, из одной массы золы, принятой в технологический процесс производства водного щелочного раствора, при одинаковых технологических условиях получается произвести нужное количество водного раствора щелочей заданной (требуемой) рН среды, не менее шести раз со значением рН среды в диапазоне от 8.60 до 13.80 при соотношении золы 150 грамм к 400 миллилитров водного растворителя. Результат опытов представлен в таблице №4.

Итог опыта №3:

Автором достигнуто понимание как изменяется рН среды водного щелочного раствора при повторной и следующей промывке осадка золы лугги подсолнечника после первого отделения из ёмкости полученного водного раствора щелочей при первой и последующей промывке (выщелачивании).

Таблица №4

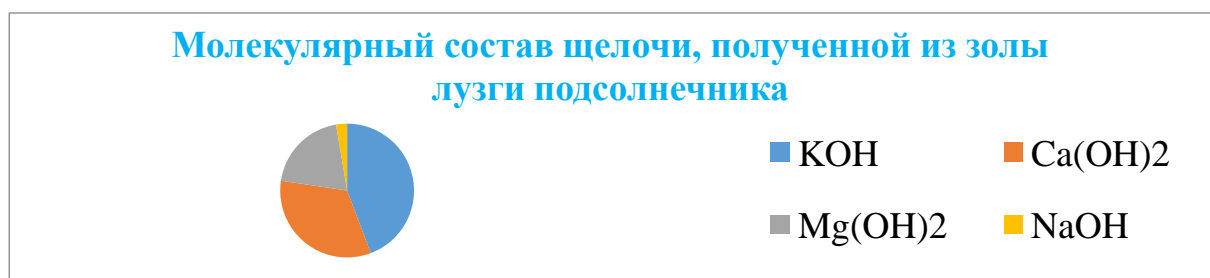
№ / П***	Масса золы, грамм*	Количество водного раствора, миллилитр**	Температура, водного раствора, °С	Раствор щелочи «рН» среды
----------------	-----------------------	---	--	------------------------------------

1	Первое растворение исходной массы золы в количестве 150.00 (+/-0.10) грамм.	400.00	25.00	13.80
2	Второе растворение осадка золы после первого растворения	400.00	25.00	13.20
3	Третье растворение осадка	400.00	25.00	11.90
4	Четвёртое растворение осадка золы	400.00	25.00	10.60
5	Пятое растворение осадка	400.00	25.00	09.20
6	Шестое растворение осадка	400.00	25.00	08.60

Примечание: 1) «*» масса золы в количестве 100 грамм соответствует объёму в размере порядка 250 миллилитров; 2) «**» в качестве подготовленного водного раствора автором применялась вода питьевая, стандарт: Вода питьевая ГОСТ Р 51232 – 98; 3) «***» порядковый номер промывки (выщелачивания) золы лузги подсолнечника.

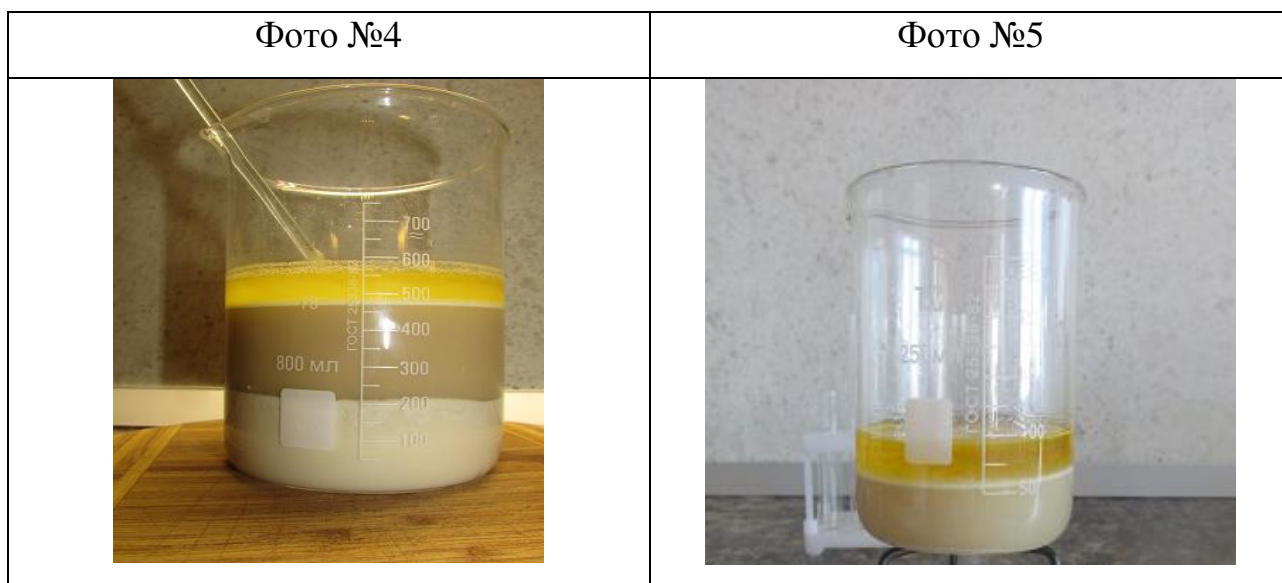
Молекулярный состав щёлочи полученной из золы лузги подсолнечника, представлен на рисунке 2.

Рисунок 2

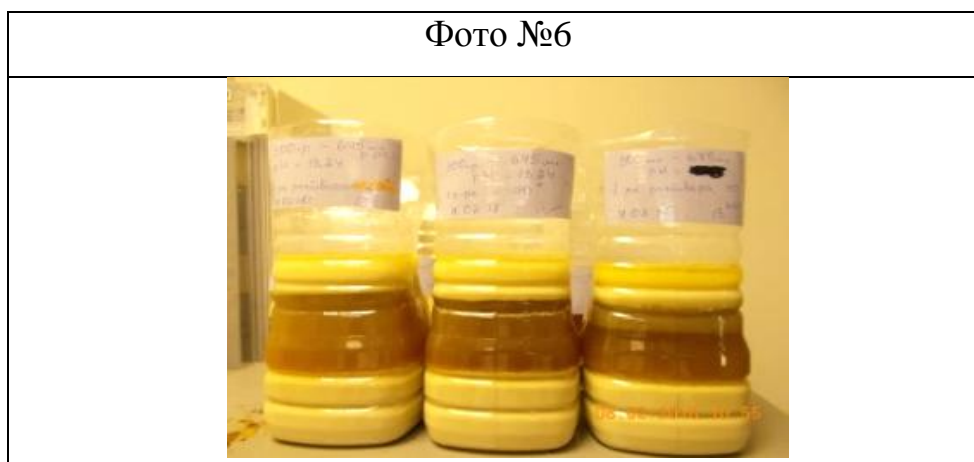


2.3. Серия опытов, деления на фракции опасного производственного отхода отработанного фильтровального порошка.

Ниже представлены фотографии №4 и №5 разделённого на фракции отхода производства рафинации отработанного фильтровального порошка по способу, описанному автором в патенте на изобретение №2674624.



На фото №6 представлен результат лабораторных опытов, которые проводились в лаборатории ООО «Аквилон» маслоэкстракционный завод, населённый пункт Верхняя Хава, Волгоградская область, 2018 год. Разделение на фракции отхода операции винтаризации отработанного фильтровального порошка, образующийся при производстве рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла разделение проводилось с помощью водного щелочного раствора, полученного из золы по способу, описанному автором в патенте на изобретение №2674624.



Серия опытов.

Качество исходного сырья (материала), содержание жира в десяти лабораторных образцах с которыми проводились лабораторные опыты по

отделению жировой фракции от отхода отработанного фильтровального порошка составляло значение от 52,20 до 56,80%.

Каждый из представленных образцов был растворён в одном литре приготовленного водного щелочного раствора произведённого и золы лузги по методике, описанной автором в патенте №2648697.

Цель опытов:

Понимание процесса отделения частично или полностью жировой фракции от отработанного фильтровального порошка, описание технологического режима разделения (переработки) отхода стадии винтаризации отработанного фильтровального порошка, образующегося при производстве рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла, предлагаемым автором способом.

Температура растворителя и раствора составляла в диапазоне от 95 до 100⁰С градусов по Цельсии. Соотношение растворителя водного щелочного раствора и растворяемого вещества отработанного фильтровального порошка составляло: 1000 миллилитров растворителя на 500 грамм растворяемого вещества. Показатель рН среды раствора составлял 13.00.

Смешивание и наполнение сосуда растворителем и растворяемым веществом производится одновременно (единовременно), что позволяет операцию загрузки совместить с операцией перемешивания материалов. Время перемешивание растворяемого вещества и растворителя составляло 20 минут. Время отстаивания разделяемых материалов составляло один час.

Результат опытов:

В каждом случае наблюдалось чёткое разделение смеси отхода отработанного фильтровального порошка и растворителя водного щелочного раствора на следующие фракции: - жировую массу (фракцию) в верхней части смеси; - жидкую фракцию (центральная часть раствора); - твёрдую фракцию в виде осадка, частично обезжиренного восстановленного порошка.

Образовавшаяся смесь разных по плотности и составу химических веществ разделяется на фракции механическим способом. По завершению

операции механического разделения жировая фракция направляется в отдельный сосуд (ёмкость), для направления на дальнейшую переработку или реализацию как конечный продукт.

Количественные и качественные характеристики отделённой жировой фракции составляли следующие значения:

- масса отделённой жировой фракции составляло от 237 до 245 грамм;
- процентное содержание жира от 75 до 83%;
- процентное содержание влаги составляло от 9 до 12%;
- процентное содержание минеральной примеси от 10 до 13%.

Твердая фракция условно обезжиренного отработанного фильтровального порошка направляется на операцию сушка с последующим применением в технологии производства рафинированных дезодорированных вымороженных растительных масел.

Качественные характеристики восстановленного порошка имели следующие значения:

- масса порошка составляло от 225 до 240 грамм;
- процентное содержание жира от 10 до 11%;
- процентное содержание влаги составляло от 0.06 до 0.08%;

Восстановленный порошок в последующем направлялся на многочисленные лабораторные исследования с целью производства рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла, и определения влияния восстановленного порошка на технологию изготовления рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла, и наличия изменений в качестве, конечного продукта которым является рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла.

Итог серии опытов:

Автором достигнуто понимание возможности переработки опасного производённого отхода отработанного фильтровального порошка при помощи

водного щелочного раствора, произведённого из опасного произведённого отхода золы лузги подсолнечника.

Произведённый водный щелочной раствор по способу, описанному автором в патенте на изобретение №2648697 разделяет отработанный фильтровальный порошок на жировую и не жировую фракцию.

2.4. Серия опытов, производства рафинированного масла с применением восстановленного фильтровального порошка.

Серия опытов производства, рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла с применением восстановленного отработанного фильтровального порошка при технологической операции винтаризации.

Цель серии опытов: понимание возможности применения на практике в промышленности условно обезжиренного и восстановлено в технологических свойствах отработанного фильтровального порошка.

Приготовление водного раствора: из двух килограмм золы лузги подсолнечника и трёх литров воды при температуре 95⁰С, приготовили 1500 миллилитров раствора со следующими качественными характеристиками: значение рН 15.00; плотность раствора 1.22г/см³; концентрация щёлочи 24.00%.

Результат серии опытов: отход производства, отработанный фильтровальный порошок с содержанием жира 54.40% в количестве 750 грамм растворили в 1500 миллилитрах приготовленного водного раствора, с последующим разделением на фракции и доведением значения рН среды в условно обезжиренном восстановленном порошке до нейтрального значения.

Количество и качество полученного восстановленного порошка: масса полученного восстановленного, условно обезжиренного фильтровального восстановленного порошка, составила 332 грамма; остаточное содержание жира в условно обезжиренном восстановленном порошке 10,40%; влажность 0,06%.

Для проведения опытов с целью получения масла подсолнечного рафинированного дезодорированного вымороженного производился купаж (смесь) нового фильтровального порошка и восстановленного фильтровального порошка в следующих соотношениях: 15% восстановленного порошка (ВП) к 85% нового; 20% ВП к 80% нового и 25%/75%.

Итог серии опытов: описанных во второй части настоящей научно-исследовательской работы явилась информации о полном соответствии выработанного рафинированного дезодорированного вымороженного растительного масла при применении в технологии восстановленного порошка с требованиями действующих стандартов (нормативных документов) Российской Федерации, произведённое рафинированное дезодорированное растительное масло во всех трёх случаях по качественным характеристикам соответствовало предъявляемым требованиям действующего стандарта ГОСТ 1129–2013.

2.5. Формула изобретения, патент №2674624 «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла».

1. Способ переработки отработанного фильтровального порошка, заключающийся в том, что загружают в технологическую емкость отработанный фильтрационный осадок и растворитель, имеющий температуру 95-100°C, перемешивают их для образования смеси отработанного фильтрационного осадка и растворителя, после окончания перемешивания осуществляют отстаивание полученной смеси до образования в технологической емкости трех слоев готовых продуктов: верхний слой - жировая масса, средний слой - водный щелочной раствор и нижний слой - восстановленный фильтровальный порошок, далее выгружают готовые продукты, а именно откачивают жировую массу в накопительную емкость, водный щелочной раствор сливают в другую емкость и выгружают восстановленный фильтровальный порошок, отличающийся тем, что в качестве

растворителя используют водный щелочной раствор с рН от 9,5 до 13,5, полученный в результате переработки золы лузги подсолнечника, при этом отработанный фильтрационный осадок и растворитель загружают в технологическую емкость одновременно при постоянном перемешивании, по окончании загрузки полученную смесь растворителя и отработанного фильтрационного осадка продолжают перемешивать в течение 20-60 минут в расчете на одну тонну отработанного фильтрационного осадка, отстаивание полученной смеси производят в течение не менее 60 минут, после чего выгружают готовые продукты: жировую массу, водный щелочной раствор и восстановленный фильтровальный порошок.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что количество растворителя, заливаемого в технологическую емкость, составляет от полутора до двух объемов на единицу объема фильтрационного осадка.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отработанный фильтрационный осадок, представляющий собой вязкую субстанцию, загружают в технологическую емкость посредством винтового шнекового устройства.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что восстановленный фильтровальный порошок направляют на технологическую операцию мойки для удаления остатков водного щелочного раствора и затем на операцию сушки для удаления избыточной влаги и доведения остаточной влажности восстановленного фильтровального порошка до значения 0,1%.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что водный щелочной раствор получают из золы лузги подсолнечника по способу, состоящему как минимум из двух технологических этапов, в процессе которых на первом этапе в первую емкость подают воду в количестве, соответствующем обрабатываемому количеству золы лузги подсолнечника, загружают это количество золы в емкость при постоянном перемешивании, по окончании загрузки золы продолжают перемешивание полученной смеси в течение времени, рассчитанного исходя из соотношения: на каждые одну-полторы тонны сухой золы время перемешивания 40-50 минут, по окончании перемешивания

полученную смесь отстаивают в течение времени, определяемого расчетом по соотношению: на каждые одну-полторы тонны золы время отстаивания 2-4 часа; после окончания отстаивания образовавшийся готовый водный раствор щелочи сливают из первой емкости, а осадок выгружают из нее для использования его на следующем завершающем технологическом этапе, в процессе которого осадок загружают при постоянном перемешивании в последующую емкость, предварительно заполненную водой, после окончания загрузки перемешивание прекращают и отстаивают полученную смесь в зависимости от первоначального количества сухой золы, из которой получен осадок, из расчета 2-4 часа на одну-полторы тонны золы, по завершении отстаивания получают осадок и водный раствор щелочи, который сливают из последующей емкости, а осадок в виде выщелоченной золы лузги подсолнечника выгружают из последующей емкости и высушивают с получением готовой выщелоченной золы.

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что после первого технологического этапа производят не менее чем один дополнительный промежуточный технологический этап, заключающийся в том, что осадок с предыдущего технологического этапа, выгруженный из первой емкости, загружают при постоянном перемешивании в следующую емкость, предварительно заполненную водой, после окончания загрузки перемешивание прекращают и отстаивают полученную смесь в зависимости от первоначального количества золы, из которой получен осадок, в течение 2-4 часов на одну-полторы тонны сухой золы с получением водного раствора щелочи и осадка, затем сливают из емкости образовавшийся готовый водный раствор щелочи и выгружают из емкости осадок в виде выщелоченной золы лузги подсолнечника, который передают на последующий промежуточный или завершающий технологический этап.

Оформление авторского права на изобретение.

Авторами разработан и описан «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного

масла», 30.01.2018 подана заявка на получение патента на изобретение №2018103334 [6].

В приложении №2 представлена копия патентной грамоты на изобретение №2674624 «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла».

Статус изобретения: действующий.

Срок действия исключительного права на изобретение №2674624 «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла» [6] истекает 30 января 2038 года.

Вывод к главе II:

Автором решены сформулированные задачи и достигнута поставленная цель.

Проведённые автором серии опытов производства водного щелочного раствора из золы лугги подсолнечника показывают на возможность производства водного щелочного раствора с требуемым значением рН среды и иных качественных характеристик.

Описано и запатентовано изобретение №2674624 «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла».

Успешно проведены лабораторные исследования на производственных предприятиях возможности отделения жировой фракции от отхода при помощи раствора, полученного из золы.

Изучена возможность многократного применения при рафинации (очистки) растительного масла на стадии винтаризации (выморозке) отработанного и восстановленного в технологических свойствах отработанного фильтровального порошка с производством стандартной продукции.

Заключение.

В настоящей научно-исследовательской работе автором решены сформулированные задачи и достигнута поставленная цель.

Основные достижения научно-исследовательской работы;

1. Автором описан патент на изобретение №2648697 «Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника [5].
2. Автором описан патент №2674624 «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла патент» на изобретение [6].
3. Подтверждена сформулированная гипотеза.

Вывод: успешно проведены лабораторные исследования на производственных предприятиях отделения жировой фракции от опасного производственного отхода масложировой отрасли отработанного фильтровального порошка при помощи водного щелочного раствора полученного из золы лузги подсолнечника, позволили рассмотреть возможность применения на практике описанного автором способа, патент Российской Федерации на изобретение №2674624 и №2648697.

Итогом является практическая возможность переработки опасного промышленного отхода (отработанного фильтровального порошка) с применением в качестве растворителя водного щелочного раствора произведённого из золы лузги подсолнечника.

Рекомендация: применения в масложировой отрасли описанного изобретения.

Информация. В настоящее время ряд предприятий масложировой отрасли рассматривают описанную технологию для внедрения в практику.

Одним из основных достижений настоящей научно-исследовательской работы является: возможность многократного применения при рафинации растительного масла на стадии винтаризации (выморозке) отработанного и восстановленного в технологических свойствах отработанного фильтровального порошка с производством стандартной продукции.

Использованная литература.

- 1.** Патенте на изобретение описывающий способ (технологию) производства строительной смеси с использованием золы подсолнечника лузги (RU2572876, 2016 г.).
- 2.** Патенте на изобретение описывающий способ получения водорастворимых силикатов из золы рисовой шелухи (CN104591197, 2015).
- 3.** Патент на изобретение (RU 2252819, 2005) Способ утилизации лузги подсолнечной, с получением сорбента.
- 4.** Патент на изобретение (RU2601925, 2016) описан способ выщелачивания золы котла-утилизатора.
- 5.** Патент на изобретение. Способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника №2648697. / Н.Л. Сидорова. – М., 2017.
- 6.** Патент на изобретение. «Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла», заявка №2018103334 / М.:, 01.11.2018.
- 7.** Патент на изобретение РФ (RU 2062294, 1996) «Способ очистки, отработанной масляной смазочно-охлаждающей жидкости».
- 8.** Патент на изобретение РФ (RU 20532261, 1996) «Способ разложения устойчивой жировой эмульсии – отходов кислотной очистки жиров и природных восков».
- 9.** Патент на изобретение РФ (RU 2060780, 1996) «Способ разделения отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей для обезвреживания и утилизации жидких отходов, содержащих нефтепродукты».
- 10.** Патент на изобретение РФ (RU 2215025, 2003) «Способ разделения фильтрационного осадка от производства «вымороженного» подсолнечного масла на масло, восковой концентрат и фильт-порошок».
- 11.** Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО 2017) утвержден Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242. Зарегистрирован в Минюсте России 08.06.2017 № 47008 – М.: / 2017.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2648697

**Способ промышленной переработки золы лузги
подсолнечника**

Патентообладатели: *Сидоров Леонид Леонидович (RU), Сидорова
Наталья Леонидовна (RU)*

Авторы: *Сидоров Леонид Леонидович (RU),
Сидорова Наталья Леонидовна (RU)*


Заявка № 2017126894

Приоритет изобретения 26 июля 2017 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 28 марта 2018 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 26 июля 2037 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2674624

Способ переработки отработанного фильтровального порошка, используемого при производстве растительного масла

Патентообладатели: *Сидоров Леонид Леонидович (RU), Сидорова Наталия Леонидовна (RU)*

Авторы: *Сидоров Леонид Леонидович (RU), Сидорова Наталия Леонидовна (RU)*

Заявка № 2018103334

Приоритет изобретения 30 января 2018 г.

Дата государственной регистрации в

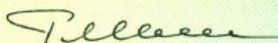
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 11 декабря 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 30 января 2038 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев

