

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МБОУ ГИМНАЗИЯ №14 ИМЕНИ ПЕРВОГО ЛЁТЧИКА –  
КОСМОНАВТА Ю.А. ГАГАРИНА г. ЕЙСК МО ЕЙСКИЙ РАЙОН  
КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ**

**II МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС STEAM – ТАЛАНТОВ СТУДЕНТОВ  
И ШКОЛЬНИКОВ «ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО» 2025/2026**

**НАПРАВЛЕНИЕ:** Научное исследование

**ФОРМА КОНКУРСНОЙ РАБОТЫ:** Научно – исследовательские проекты

**Название работы:**

Описание способа нейтрализации опасного производственного отхода кислых стоков опасным производственным отходом золой лузги подсолнечника

**Автор:**

Алёна Леонидовна Сидорова 4-й класс

**Руководитель:**

Захаренко Галина Викторовна, учитель биологии и химии

**город Ейск, учебный год 2025/2026**

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	3 страница
<b>Глава I. Способ переработки золы лузги подсолнечника</b> .....	6 страница
1.1. Изучение возможности производства водного щелочного	
раствора из золы лузги подсолнечника .....	6 страница
1.2. Срез статистических данных утилизации золы.....	8 страница
1.3. Рассмотрение степени научной разработанности	
проблемы переработки золы лузги подсолнечника.....	9 страница
<b>Вывод к главе I</b> .....	9 страница
<b>Глава II. Лабораторные изыскания производства водного</b>	
<b>щелочного раствора из золы лузги подсолнечника</b> .....	10 страница
2.1. Лабораторные опыты по получению водного	
щелочного раствора из золы лузги подсолнечника.....	10 страница
2.1.1. Серия опытов, производства водного щелочного	
раствора из золы лузги подсолнечника.....	10 страница
2.2. Молекулярный состав щёлочи полученной	
из золы лузги подсолнечника.....	14 страница
<b>Вывод к главе II</b> .....	14 страница
<b>Глава III. Лабораторные изыскания нейтрализации кислых</b>	
<b>стоков водным щелочным раствором, и золой</b>	
<b>лузги подсолнечника</b> .....	15 страница
3.1. Нейтрализация опасного производственного отхода	
кислых стоков водным раствором, полученным из золы.	15 страница
3.2. Итог серии лабораторных опытов по нейтрализации	
опасного производственного отхода кислых стоков.....	16 страница
3.2.1. Фото эпизоды лабораторных изысканий	
нейтрализации отхода кислых стоков.....	17 страница
<b>Вывод к главе III</b> .....	17 страница
<b>Заключение</b> .....	18 страница
<b>Использованная литература</b> .....	19 страница

## **Введение.**

В современном быстроразвивающемся мире человечество столкнулось с масштабной экологической проблемой образования и накопления опасных производственных отходов, которые в независимости от их способа захоронения (утилизации) попадают в окружающую среду, тем самым нанося вред здоровью человека и негативно воздействуют на окружающую экологию.

## **Экологическая катастрофа.**

В августе 2018 года, в городе Армянске Республика Крым произошла экологическая катастрофа, причиной стали кислотные испарения из кислотонакопителя химического предприятия «Титановые Инвестиции», площадь кислотонакопителя составляет примерно 43–45 квадратных километра вместимостью около 28–30 миллионов кубических метров химических кислых стоков. На фото 1 представлен вид кислотонакопителя.

Фото 1



## **Актуальность.**

Поиск решения экологической проблемы переработки золы лузги подсолнечника и нейтрализации опасных производственных отходов кислых стоков, упразднения риска экологических катастроф на обширных географических территориях в результате накопления и захоронения, указанных опасных производственных отходов.

В Российской Федерации стремительно развивается аграрный сектор. Одним из продуктов переработки маслосемян подсолнечника является зола лузги подсолнечника. Ежегодно на полигоны захоронения вывозится тысяч тонн золы лузги подсолнечника.

### **Рассмотрение степени научной разработанности проблемы:**

Автором проведено изучение ряда существующих изобретений (технологий, методик) переработки промышленного отхода золы лузги подсолнечника, в частности: (RU2572876, 2016) [1]; (CN104591197, 2015) [2]; (RU2252819, 2005) [3]; (RU2601925) [4], иные источники. Недостатком данных способов является отсутствие возможности производства водного щелочного раствора требуемого качества для нейтрализации опасных производственных отходов химической промышленности кислых стоков (вод).

В настоящей научно-исследовательской работе автором описывается создание природоподобной технологии нейтрализации опасного производственного отхода кислых стоков опасным производственным отходом золой лузги подсолнечника. Предлагается уникальная возможность применения в промышленности (на практике) природоподобной технологии, когда при помощи одного опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника, нейтрализуется другой опасный производственный отход кислые стоки.

Аналогов, в которых была бы описана предлагаемая технология (способ, методика, изобретение) производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника, в уровне техники не обнаружено.

### **Цель научно-исследовательской работы:**

Разработать способ промышленной переработки опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника и нейтрализации его и/или её водным щелочным раствором опасного производственного отхода кислых стоков.

### **Задачи:**

1) Изучить возможность производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника;

2) Изучить возможность нейтрализации кислых стоков методом добавления в кислые стоки опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника;

3) Изучить возможность нейтрализации кислых стоков, полученным водным щелочным раствором из золы лузги подсолнечника.

### **Гипотеза.**

Применение естественных химических свойств двух опасных производственных отходов кислых стоков и золы лузги подсолнечника, направленных на нейтрализацию данных отходов.

### **Новизна исследования.**

Автором описан способ переработки золы лузги подсолнечника и нейтрализации опасного производственного отхода кислых стоков. Изучена возможность применения в промышленности природоподобной технологии, когда при помощи одного опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника и/или её водным щелочным раствором нейтрализуется другой опасный отход кислые стоки.

### **Объект исследования:**

Опасные производственные отходы: кислые стоки, которые относятся ко второму классу опасности производственных отходов и зола лузги подсолнечника, которая относится к четвёртому классу опасных производственных отходов.

### **Предмет исследования:**

Химические свойства опасных производственных отходов кислых стоков и золы лузги подсолнечника.

### **Методы:**

1. Выщелачивание золы лузги подсолнечника водой при разных соотношениях воды и золы при разных технологических режимах.
2. Нейтрализация кислых стоков как водным щелочным раствором, полученным из золы лузги подсолнечника так и золой 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 опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника, образующегося на предприятиях масложировой промышленности и нейтрализации иного (другого) опасного производственного отхода кислых стоков, образующегося на мыловаренных и химических производствах.

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

В теоретическую основу переработки отхода промышленного производства золы лузги подсолнечника заложено естественное свойство указанного отхода, в частности: растворение золы подсолнечной лузги водой  $H_2O$  (растворение содержащихся в ней водорастворимых веществ). В результате растворения золы лузги подсолнечника образуются две фракции: жидкую водный щелочной раствор и нерастворимая твёрдая фракция (осадок) – многофункционального очищенного и вымытого осадочного вещества.

#### **Концепция.**

В концепцию нейтрализации опасного произведённого отхода кислых стоков заложены химические свойства отхода масложировой отрасли, золы лузги подсолнечника и химические свойства опасного производственного отхода химической промышленности кислых стоков:

- А) Зола лузги подсолнечника относится к 4-му классу опасности [11];
- Б) Кислые стоки относятся к 2-му классу опасности [11].

Основываясь на свойствах, промышленных отходов, автором предлагается и описывается природоподобная технология переработки золы лузги подсолнечника с производством водного щелочного раствора требуемого качества с последующим применением его при нейтрализации другого опасного производственного отхода, в частности кислых стоков.

Водные растворы, произведённые из золы лузги подсолнечника, могут применяться в производстве на практике при следующих технологиях, в частности:

- 1) Нейтрализации кислых стоков - значения pH до нейтральной среды;
- 2) Нейтрализации свободных жирных кислот на соответствующей технологической стадии рафинации растительных масел, маслоперерабатывающая отрасль;
- 3) Производство моющих средств (моющей - чистящей пасты, моющего-чистящего порошка, жидкого мыла и так далее);
- 4) Переработке отходов масложировой и химической промышленности;
- 5) Иных технологических операциях.

Автором проводились опыты с получением водного щелочного раствора, имеющим качественный показатель pH 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 золы лузги подсолнечника, направленных на нейтрализацию кислых стоков.

Результатом внедрения в практику предлагаемой концепции является:

- 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 нейтрализации производимых опасных отходов кислых стоков, в настоящее время ведётся сбор и хранение промышленных кислых стоков в кислотонакопителях;
- 3)** Производство востребованных продуктов потребления в частности: удобрений, моющих и чистящих средств и новой продукции.

Произведённый водный щелочная раствор с указанными качественными характеристиками pH среды прекрасно нейтрализует кислые стоки, образующиеся на соответствующих технологических стадиях масложировой промышленности, в химической промышленности и в других отраслях.

## 1.2. Срез статистических данных утилизации золы лузги подсолнечника.

В качестве примера приводится информация сколько в течении года рядом предприятий 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».	2023 - 2024	1 673.00
2	Волгоградская область, «Урюпинский МЭЗ».	2023 - 2024	772.00
3	Краснодарский край, ООО «Компания Благо» МПЗ.	2023 – 2024	481.00
4	Воронежская область, ООО «Аквилон» МЭЗ.	2023 – 2024	1 156.00

Информация:

1. В 2023 году в Российской Федерации выращено и убрано порядка 15,3 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 2.448 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 2.448 миллионов тонн лузги подсолнечника образуется масса золы примерно 49.5 тысяч тонн или в понимании около 1000 железнодорожных выгонов вывезено на полигон захоронения в Российской Федерации за аграрный год.

### 1.3. Рассмотрение степени научной разработанности проблемы 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) 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].

Анализ существующих решений утилизации золы подсолнечной лузги образованной при сжигании лузги, дал возможность автору предложить экономически эффективный и экологически безвредный способ переработки золы, подсолнечника и нейтрализации кислых стоков.

**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.

### **Вывод к главе I.**

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.

## Глава II. Лабораторные изыскания производства водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника.

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

Рисунок 1

### Усредненный состав золы, %:

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

2.1. Лабораторные опыты, получения водного щелочного раствора из золы лузги подсолнечника.

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

Опыт №1: Анализ изменения pH 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  $\text{H}_2\text{O}$ ), в зависимости от изменения температуры водного растворителя ( $\text{H}_2\text{O}$ ), при одинаковом времени смещивания золы и водного растворителя и одинаковом времени отстаивания раствора.

Цель опыта №1: Понимание как изменяется pH среды щелочного раствора от изменения температуры подаваемого водного растворителя в ёмкость при смещивании водного растворителя с золой лузги подсолнечника. Шаг изменения температуры в  $20^{\circ}\text{C}$ .

Результат опыта №1: Влияние изменение температуры растворителя и температуры раствора в диапазоне от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+95^{\circ}\text{C}$  на изменение значения pH среды не влияет. Значение pH среды постоянно в величине 11.70.

Вывод к опыту №1: При одинаковом времени смещивания и отстаивания, при равном количестве золы и растворителя значения «pH» водного щелочного раствора не изменяется в независимости от температуры растворителя.

Итог опыта №1: Автором достигнуто понимание как изменяется pH среды щелочного раствора от изменения температуры подаваемого водного растворителя при смешивании водного растворителя с золой. Шаг изменения температуры в 20<sup>0</sup>С. Результат опытов, представлен в таблица №2. Таблица №2

№/ П	Количество золы, грамм*	Количество водного растворителя H <sub>2</sub> O, миллилитр**	Температура, водного раствора, 0С	Раствор щелочи, pH 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 объему в размере порядка 250 миллилитров. 2) «\*\*» в качестве подготовленного водного раствора автором применялась вода питьевая, отвечающая требованиями действующего стандарта: Вода питьевая ГОСТ Р 51232 – 98.

Опыт №2: Анализ изменения pH среды полученного водного раствора щелочей из золы лузги подсолнечника в различных соотношениях пропорций золы и водного растворителя (H<sub>2</sub>O), при одинаковом времени смешивания и отстаивания.

Цель опыта №2: Понимание как изменяется pH среды щелочного раствора от изменения дозировки золы и изменения 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; pH среды (09.50, 11.70, 13.80, 14.50).

## Вывод 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 значения pH.

Итог опыта №2: Автором достигнуто понимание как изменяется pH 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 и 50 мл. Результат опыта №2, представлен в таблице №3.

Таблица №3

№/ П	Количество золы, грамм	Количество водного раствора, миллилитр	Температура, водного растворителя, $^{\circ}\text{C}$	Раствор щелочи, pH
1	50.0 (+/-0.10)	600.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	09.5 (+/-0.10)
2	100.0 (+/-0.10)	500.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	11.7 (+/-0.10)
3	150.0 (+/-0.10)	400.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	12.2 (+/-0.10)
4	200.0 (+/-0.10)	300.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	12.6 (+/-0.10)
5	250.0 (+/-0.10)	250.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	13.0 (+/-0.10)
6	300.0 (+/-0.10)	200.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	13.4 (+/-0.10)
7	350.0 (+/-0.10)	150.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	13.8 (+/-0.10)
8	400.0 (+/-0.10)	100.0 (+/-0.10)	+ 25.0 (+/-0.10)	13.8 (+/-0.10)

## Опыт №3:

Анализ изменение pH среды полученного водного раствора щёлочи в при следующих условиях: температура водного растворителя  $+25^{\circ}\text{C}$  (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 одинаковой температуре, при одинаковом времени смешивания и отстаивания щелочного раствора.

Цель опыта №3: Понимание как изменяется значение pH среды водного щелочного раствора при повторной и следующей промывке осадка золы лузги 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.

Вывод к опыту №3: 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) pH среды, не менее шести раз со значением pH среды в диапазоне от 8.60 до 13.80 при соотношении золы 400 грамм к 150 миллилитров водного растворителя.

Результат опыта №3: Изменение значения pH при очередном растворении составляет диапазон от 0.60 до 1.40 в значении от 08.60 до 13.80 pH среды.

Итог опыта №3: Автором достигнуто понимание как изменяется pH среды водного щелочного раствора при повторной и следующей промывке осадка золы лузги подсолнечника после первого отделения из ёмкости полученного водного раствора щелочей при первой и последующей промывке (выщелачивании).

Результат опытов представлен в таблице №4.

Таблица №4

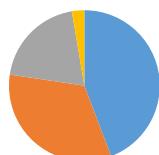
№ П***	Масса золы, грамм*	Количество водного раствора, мл**	Температура, водного раствора, °C	Значение «pH» среды
1	1-е растворение 150.0 г.	400.00	25.00	12.20
2	2-е растворение осадка золы	400.00	25.00	11.00
3	3-е растворение осадка золы	400.00	25.00	10.60
4	4-е растворение осадка золы	400.00	25.00	10.20
5	5-е растворение осадка золы	400.00	25.00	09.60
6	6-е растворение осадка золы	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, отвечающая требованиями действующего стандарта: Вода питьевая ГОСТ Р 51232 – 98.
3. «\*\*\*» порядковый номер промывки (выщелачивания) золы лузги подсолнечника.
  - 2.1.2. Молекулярный состав щёлочи полученной из золы лузги подсолнечника.
  - 2.2. Молекулярный состав щёлочи полученной из золы лузги подсолнечника, представлен на рисунке 2.

Рисунок 2

**Молекулярный состав щёлочи, полученной из золы лузги подсолнечника**



■ KOH      ■ Ca(OH)<sub>2</sub>  
■ Mg(OH)<sub>2</sub>      ■ NaOH

Эпизоды лабораторных изысканий.

Определение навески и натуральной массы	Производство водного щёлочного раствора	Определение pH среды водного щёлочного р-ра

**Вывод к главе II.**

Проведённые автором серии опытов производства водного щёлочного раствора из золы лузги подсолнечника при разных исходных данных показывают на возможность производства водного щёлочного раствора с требуемым значением pH среды.

## **Глава III. Лабораторные изыскания нейтрализации кислых стоков водным щелочным раствором, и золой лузги подсолнечника.**

### **3.1. Нейтрализация опасного производственного отхода кислых стоков водным раствором, полученным из золы**

Серия лабораторных опытов по нейтрализации кислых стоков проводились на базе производственной лаборатории АО «Нижегородский масложировой комбинат», город Нижний Новгород.

В качестве исходного материала для производства водного раствора требуемого качества применялась зола лузги подсолнечника, выработанная в разных регионах Российской Федерации, в частности: ООО «Сорочинский МЭЗ», Оренбургская область; ОАО «Урюпинский МЭЗ», Волгоградская область.

#### **Серия опытов.**

Нейтрализация опасных производственных отходов кислых стоков водным щелочным раствором, произведённым из золы подсолнечной лузги.

Качественные характеристики опасного производственного отхода кислых стоков:

- значение pH среды = 0.80;
- плотность раствора = 1,049 г/см<sup>3</sup>;
- массовая доля основного вещества  $H_2SO_4$  = 2,90%.

Качественные характеристики водного щелочного раствора:

- значение pH среды = 14.20;
- плотность раствора = 1.150 г/см<sup>3</sup>;
- массовая доля KOH = 8.10%.

Соотношение кислых стоков и водного щелочного раствора: при смешении 100 миллилитров кислых стоков к 75 миллилитров водного щелочного раствора, получен водный раствор 175 миллилитров со значение pH среды 7,40.

#### **Результат серии опытов:**

Изменение значения рН кислых стоков от величины 0.80 при реакции с водным щелочным раствором, полученным из золы лузги подсолнечника, позволяет нейтрализовывать кислые стоки до нейтрального значения рН среды в диапазоне 7.00 – 7.50, что является показателем нейтральной среды.

### Итог серии опытов.

Произведённый водный щелочной раствор по технологии, описанной автором из золы лузги подсолнечника в требуемом количестве и с требуемыми качественными характеристиками позволяет нейтрализовывать промышленные кислые стоки.

### **3.2. Итог серии лабораторных опытов по нейтрализации опасного производственного отхода кислых стоков золой лузги подсолнечника.**

Серия лабораторных опытов по нейтрализации кислых стоков золой лузги подсолнечника проводились на базе производственной лаборатории АО «Нижегородский масложировой комбинат», город Нижний Новгород.

В качестве исходного материала для нейтрализации промышленных кислых стоков применялась зола лузги подсолнечника, выработанная в разных регионах Российской Федерации, в частности: ООО «Сорочинский МЭЗ», Оренбургская область; ОАО «Урюпинский МЭЗ», Волгоградская область.

### Серия опытов.

Нейтрализация опасных производственных кислых стоков золой лузги подсолнечника.

Качественные характеристики опасного производственного отхода кислых стоков:

- значение рН среды = 0.80;
- плотность раствора = 1,049 г/см<sup>3</sup>;
- массовая доля основного вещества H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 2,90%.

Масса золы 22 грамма. Объём кислых стоков с указанными качественными характеристиками 50 миллилитров. Объём воды, вода питьевая ГОСТ Р 51232 – 98, 50 миллилитров. К 50 миллилитров кислых стоков добавлен 50 миллилитров воды и 22 грамма золы лузги подсолнечника.

При смешении 50 миллилитрам кислых стоков добавлен 50 миллилитров воды и 22 грамма золы лузги подсолнечника. Получен нейтральный раствор со значением pH среды 7.00 в объёме 110 миллилитров.

Результат серии опытов:

Изменение значения pH кислых стоков от величины 0.80 при реакции с золой лузги подсолнечника и при добавлении воды, позволяет нейтрализовывать кислые стоки до нейтрального значения pH среды 7.00.

Итог серии опытов. Зола лузги подсолнечника при добавлении воды позволяет нейтрализовывать промышленные кислые стоки до нейтрального значения pH среды.

3.2.1. Фото эпизоды лабораторных изысканий нейтрализации опасного производственного отхода химической промышленности кислых стоков.

Цветовая гамма кислых стоков (каштановый цвет) и щелочного раствора соломенный цвет	Реакция нейтрализации
	 

**Вывод к главе III.**

Водный щелочная раствор золы лузги подсолнечника, произведённый по технологии, описанной автором, позволяет нейтрализовать опасный производственный отход химической промышленности кислые стоки.

## **Заключение.**

### **Основные достижения:**

- 1. Автором описан способ промышленной переработки золы лузги подсолнечника и нейтрализации опасных отходов кислых стоков.**
- 2. Подтверждена сформулированная гипотеза.**
- 3. Достигнута поставленная цель.**

Одним из итогов настоящей научно-исследовательской работы является: понимание практической возможности и востребованности применение заявленного способа производства водного раствора щёлочи из золы лузги подсолнечника на практике в промышленности.

Предлагаемый способ описывает безотходную технологию производства водного раствора щёлочи, из опасного производственного отхода золы лузги подсолнечника, минимизировать энергетические и иные затраты, исключить утилизацию промышленного отхода производства, такого как зола лузги подсолнечника упразднить кислотонакопители и полигоны захоронения.

**Итоговый вывод:** описана в настоящей научно-исследовательской работе природоподобная технология, когда использование качественных характеристик двух опасных производственных отходов выявляет возможность нейтрализовывать кислые стоки и золу лузги подсолнечника, а также изучена возможность переработки золы лузги подсолнечника с производством дополнительной продукции (водного щелочного раствора и многофункционального вымытого осадочного вещества), что приводит к снижению экологической нагрузки на окружающую среду.

**Автором рекомендовано:** рассмотреть описанную природоподобную технологию на действующих предприятиях для внедрения в практику описанной технологии нейтрализации опасных производственных отходов (кислых стоков и золы лузги подсолнечника).

В настоящее время ряд предприятий рассматривают описанную технологию с целью внедрения в практику технологию нейтрализации кислых стоков золой лузги подсолнечника и/или её водным щелочным раствором.

## **Использованная литература.**

1. Патент на изобретение описывающий способ (технологию) производства строительной смеси с использованием золы подсолнечника лузги (RU2572876, 2016 г.).
2. Патент 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. / Л.Л. Сидоров. – 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. Способ безотходной утилизации отработанных диатомитовых и перлитовых фильтровальных порошков, используемых при производстве рафинированных растительных масел. / А.С. Цатуриян. – М.:, 2009.
8. Патент на изобретение. Способ очистки, отработанной масляной смазочно-охлаждающей жидкости. RU 2062294 / М., 1996.
9. Патент на изобретение. Способ разложения устойчивой жировой эмульсии – отходов кислотной очистки жиров и природных восков, утилизация отходов кислотной очистки жиров и природных восков осуществляют разложением на составляющие компоненты. RU 2052261 / М.:, 1996.
10. Способ обезжиривания отработанных фильтровальных порошков, полученных при рафинации растительных масел, номер охранного документа 0002581526 от 20.04.2016. / И.В. Шведов. – М., 2016.
11. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО 2017) утвержден Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 (взамен ФККО 2016).  
Действует с 24 июня 2017.