

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка логистической концепции обращения с отходами
производства на промышленном предприятии»

Обучающийся

Ейст Я.А.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.В. Будко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Выпускная квалификационная работа включает в себя 66 страниц печатного текста, 21 таблица, 3 иллюстрации и 44 литературных источника.

Твёрдо бытовые отходы производства, система обращения с отходами, логистический подход, охрана труда, экология

Темой настоящей выпускной квалификационной работы является разработка логистической концепции обращения с отходами производства на промышленном предприятии.

Объект исследования - предприятие ООО «ЮграЭнергоСервис».

Предмет исследования — логистическая концепция обращения с отходами производства.

Проведён анализ существующей системы обращения с отходами на предприятии. Рассмотрен перечень годового образования отходов предприятия ООО «ЮграЭнергоСервис».

Рассмотрены особенности внедрения логистической концепции обращения с отходами производства.

Содержание

Введение.....	4
Перечень сокращений и обозначений.....	5
1 Современные методы обращения с отходами производства.....	6
2 Анализ существующей системы обращения с отходами на предприятии...	11
3 Разработка логистической концепции обращения с отходами производства в «Промышленном предприятии»	17
4 Охрана труда.....	24
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	31
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	37
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	39
Заключение	39
Список используемой литературы	62

Введение

В настоящее время ни один день на промышленном предприятии не обходится без образования отходов производства. По своей природе возникновения, отходы производства классифицируются по классам опасности, в зависимости от которых устанавливается плата за 1 тонну отходов. Тема настоящей работы является актуальной и по сей день, так как в настоящее время наблюдается увеличение производительности отечественных промышленных предприятий, сопровождающееся увеличенным образованием отходов. Цель работы - разработка мероприятия, направленные на снижение количества отходов производства, путём внедрения в деятельность предприятия новой логистической концепции обращения с отходами производства.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть современные методы обращения с отходами производства;
- провести анализ существующей системы обращения с отходами на предприятии;
- провести разработку логистической концепции обращения с отходами производства в «Промышленном предприятии»;
- рассмотреть вопросы охраны труда в организации;
- рассмотреть вопросы охраны окружающей среды и экологической безопасности;
- рассмотреть вопросы организации в области защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования - предприятие ООО «ЮграЭнергоСервис».

Предмет исследования — логистическая концепция обращения с отходами производства.

Перечень сокращений и обозначений

АИС УЛО – автоматизированная информационная система управления логистикой бытовых отходов;

МСЗ – мусоросжигательный завод;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ТБО – твёрдо бытовые отходы.

1 Современные методы обращения с отходами производства

«В современных условиях одной из главных задач для государства становится обеспечение экологической безопасности.

Сегодня необходимо признать, что стремление к улучшению экономических показателей и игнорирование элементарных экологических норм могут иметь негативные последствия для регионов России [1].

Экономическое развитие тесно связано с объемами используемых ресурсов, однако без технических новшеств и научно-технологического подхода к добыче, обработке, восстановлению и воспроизводству ресурсов прогресс невозможен.

Уже сейчас мы ощущаем перегруженность территорий из-за промышленных отходов (таких как полигоны, отвалы и шламы), но еще более явным становится беспорядок, вызванный бытовыми отходами, когда значительные участки земли заняты так называемыми «свалками».

«Вопросы, связанные с созданием, обезвреживанием и переработкой отходов производства и потребления, остаются актуальными для всех регионов Российской Федерации [2].

Даже без точных данных, очевидно, что образование отходов, включая токсичные, и их непрекращающееся накопление представляют собой серьёзную экологическую угрозу для страны.

На территории России в отвалах и хранилищах накопилось около 80 миллиардов тонн отходов.

Вокруг большинства российских городов расположены несанкционированные свалки и полигоны.

По мнению С.В. Белов «Отходы производства и потребления размещают и закапывают в местах, не предназначенных для этого, часто в зонах, охраняемых водоохранными нормами, вблизи магистральных трубопроводов или в санитарно-защитных зонах источников питьевой воды» [3].

Утилизация отходов производства составляет в среднем около 30 %, из отходов потребления во вторичное сырье перерабатывается всего лишь 2 % от общего объема, в то время как оставшиеся 98 % продолжают загрязнять окружающую природу».

Производственные и бытовые отходы следует оценивать не только как фактор загрязнения природы и опасного влияния на человека, но и как возможные источники вторичных материалов и энергии.

«Объёмы образования отходов позволяют в настоящее время говорить о «второй геологии» - дисциплине, посвящённой изучению антропогенных ресурсосодержащих отходов, одной из областей решения задач по сохранению ресурсов.

Уровень использования ресурсов является ключевым индикатором развития экономики.

Известно, что лишь небольшой процент сырья (в пределах от 4 % до 7 %) становится конечной продукцией после добычи и переработки [4].

В странах ЕС, несмотря на рыночные принципы, директивным путём определены повышенные тарифы на захоронение отходов на полигонах, а также обязательные для городов показатели по сбору и использованию вторичных материалов.

Однако в России за последние два десятилетия этот процесс пошел в противоположную сторону».

На государственном уровне отсутствуют стратегические подходы к управлению ТБО, и нет механизма для решения этих вопросов [5].

Согласно законодательству, проблема должна решаться исключительно на уровне местных органов управления.

«На рынке появилось множество компаний, которые не имеют должной профессиональной подготовки в вопросах обращения с твердыми бытовыми отходами и не обладают необходимыми технологическими возможностями, но стремятся занять свою долю в системе санитарной очистки городов России от ТБО [6].

Большая часть отходов, которые не содержат токсинов, может быть переработана.

К таким материалам относятся бумага, дерево, металлы, пластик, текстиль, стекло и органические остатки.

Рассмотрим ключевые методы утилизации таких отходов.

Рециклинг. Этот процесс подразумевает сортировку, очищение и, при необходимости, дезинфекцию отходов.

Рециклинг - это процесс их обработки для производства вторичного сырья. В зависимости от типа материала рециклинг может включать до четырех этапов:

Первичный этап - утилизация материалов одного вида, не требующих очистки.

Вторичный этап - сырье проходит стадии очистки, сортировки и измельчения.

Третий этап - материалы подвергаются химической переработке для производства низкомолекулярных соединений.

Четвёртый этап - уничтожение остатков в пиролизных печах или инсинераторах с получением газа и пиролизного масла.

Метод рециклинга в России пока не получил широкого распространения из-за нехватки культуры сортировки отходов и пунктов приема во многих регионах». Этот способ также требует значительных трудовых и производственных ресурсов [7].

«Пиролиз. Для осуществления пиролиза применяют специализированные герметичные установки, в которых отходы обрабатываются под воздействием высоких температур.

В результате этой переработки образуются газы, уголь и масло, которые могут служить источниками энергии.

Существует два типа пиролиза.

Высокотемпературный пиролиз проходит в вакуумных агрегатах, где температура достигает 900 градусов, и это позволяет извлекать из отходов газ, используемый для производства тепла и электричества.

Низкотемпературный пиролиз предполагает уничтожение мусора при температуре от 400 до 500 градусов без необходимости предварительной сортировки.

Этот метод способствует получению большего количества угля и масла, в то же время вырабатывая меньше газа».

Для проведения пиролиза требуются большие, специализированные и дорогостоящие печи, что ограничивает его популярность в России.

Рассмотрим основные преимущества метода [8]:

- безопасное обращение с отходами, исключая вредные выбросы в воздух;
- полное уничтожение тяжелых металлов, оставляя лишь золу;
- созданные энергоматериалы не нуждаются в специальных условиях для хранения и транспортировки;
- пиролиз в настоящее время выступает наиболее экологичной заменой сжиганию и захоронению отходов.

Плазменный пиролиз. Более усовершенствованный подход к пиролизу - это плазменный пиролиз, который характеризуется экономичностью и безопасностью, а также отсутствием необходимости в предварительной обработке отходов.

Для переработки используется устройство с особой камерой - плазмотроном, куда мусор поступает непосредственно из распределителя.

Под действием плазменных лучей отходы превращаются в стекловидную массу, уменьшаясь в объёме в 300 раз.

На выходе получается высокопрочный материал, который находит применение в строительстве [9].

Одним из ключевых достоинств этой технологии является замкнутый цикл. Газ, образующийся в процессе переработки, превращается в пар и может

быть использован как источник энергии. У этого метода также имеются другие преимущества.

Газификация. При переработке мусора методом газификации также получается газ и вторичные материалы для производства топлива. Отходы обрабатываются кислородом в специализированных печах, что позволяет получить меньше смол и золы по сравнению с пиролизом.

Перед утилизацией мусор необходимо предварительно отсортировать и высушить до остаточной влажности в 20%. Затем он помещается в печь, где нагревается до температуры в 1500 градусов.

В процессе обработки образуется газ, который очищают для дальнейшего использования. Полученное вторичное сырьё может быть направлено на производство дизельного топлива и строительных материалов.

Преимущества метода газификации схожи с пиролизом, однако оборудование имеет высокую стоимость, и для работы с ним требуются специально обученные специалисты [10].

2 Анализ существующей системы обращения с отходами на предприятии

«Компания «ЮграЭнергоСервис» была основана в сентябре 2007 года. Главная деятельность компании сосредоточена на техническом обслуживании автономных электроисточников для объектов топливно-энергетического комплекса, а также критически важных инфраструктур в населенных пунктах и вахтовых поселках.

ООО «ЮграЭнергоСервис» предоставляет альтернативные решения в области электроснабжения и эффективные технологии для создания автономных энергетических систем. Диапазон мощностей и возможностей генераторных установок позволяет решать множество задач, обеспечивая электроэнергией как нефтяные месторождения, так и промышленные комплексы, стройплощадки, больницы и учебные заведения.

Компания имеет все необходимые лицензии и сертификаты для работы с объектами повышенной опасности, соответствующие Международному стандарту качества ISO 9001. Подразделения компании обладают всеми ресурсами, чтобы выполнять задачи на уровне мировых стандартов.

Наличие промышленных баз в городе Мегион дает возможность оперативно обслуживать энергетические комплексы в районах Сургута и Нижневартовска, а также в труднодоступных местах Западной Сибири. Каждое подразделение оснащено современным оборудованием и может решать любые эксплуатационные задачи в соответствии с актуальными нормативами.

Благодаря высокой мобильности подразделения способны быстро мобилизовать передвижные генераторные установки на объектах клиентов. Персонал компании обладает значительным опытом работы с оборудованием таких фирм, как Cummins, Caterpillar, Jenbacher, Waukesha, Perkins, Sckoda, Solar Turbines.

Компания ориентирована на работу с высококвалифицированными специалистами, поэтому уделяет особое внимание повышению профессиональных навыков сотрудников, поддерживая инициативы по улучшению производственной деятельности».

В таблице 1 представлен перечень образования отходов ООО «ЮграЭнергоСервис» [11].

Таблица 1 – Перечень образования отходов ООО «ЮграЭнергоСервис»

N п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности вида отхода	Кол-во образующих ся отходов, т/год
1	2	3	4	5
1	лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	0,06
2	Отходы синтетических и полусинтетических масел компрессорных	4 13 400 01 31 3	3	0,62
3	пыль (порошок) от шлифования чёрных металлов	3 61 221 01 42 4	4	0,006
4	обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4	4	0,021
5	системный блок компьютера, утративший потребительские свойства	4 81 201 01 52 4	4	0,01
6	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	4,251
7	покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные	9 21 130 02 50 4	4	0,821
8	фильтры воздушные компрессорных установок в стальном корпусе отработанные	9 18 302 65 52 4	4	0,113
9	сплит-системы кондиционирования бытовые, не содержащие озоноразрушающих веществ, утратившие потребительские свойства	4 82 713 15 52 4	4	0,044
10	отходы бумажных этикеток	4 05 122 11 60 5	5	0,011
11	лом и отходы стальных изделий незагрязнённые	4 61 200 01 51 5	5	15,00

Продолжение таблицы 1

N п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности вида отхода	Кол-во образующих ся отходов, т/год
12	отходы упаковочного картона незагрязнённые	4 05 183 01 60 5	5	42,28
13	отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4 05 122 02 60 5	5	0,048
14	отходы полипропиленовой тары незагрязнённой	4 34 120 04 51 5	5	0,26
15	отходы полиэтиленовой тары незагрязнённой	4 34 110 04 51 5	5	0,21
16	отходы упаковочного гофрокартона незагрязнённые	4 05 184 01 60 5	5	0,17
17	лом и отходы, содержащие незагрязнённые чёрные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	5,358
18	лом и отходы алюминия несортированные	4 62 200 06 20 5	5	3,245
19	мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный	7 33 100 02 72 5	5	1,271
20	остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	5	1,257
21	тара деревянная	4 04 140 00 51 5	5	47,254

Рисунок 1 демонстрирует процентное распределение отходов ООО «ЮграЭнергоСервис» по категориям опасности.

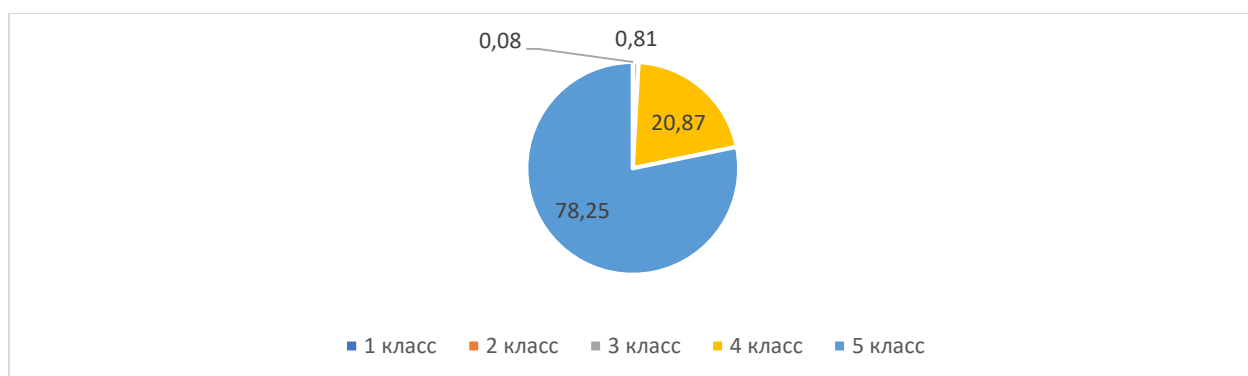


Рисунок 1 – Разновидность отходов ООО «ЮграЭнергоСервис»

Проведённый анализ отходов предприятия по классам опасности, образуемые на объекте деятельности позволил установить, что наибольшее количество отходов приходится на 5 класс опасности и составил 78,25 % от общего числа отходов предприятия.

Наименьшее количество отходов приходится на 1 класс опасности, на доля данных отходов приходится 0,08 %.

Структурная классификация 3 класса опасности составила 0,81 %. На долю 4 класса опасности отходов приходится 20,87 % [12].

На рисунке 2 представлено распределение годового количества отходов, относящихся к 5 классу опасности.



Рисунок 2 – Распределение годового количества отходов, относящихся к 5 классу опасности ООО «ЮграЭнергоСервис»

Анализ данных, представленных на рисунке 2 показал, что основными видами отходов на предприятии являются лом и отходы стальных изделий

незагрязнённые, а также лом и отходы, содержащие незагрязнённые чёрные металлы в виде изделий, кусков, несортированные [13].

Общая доля представленных выше отходов 5 класса опасности в общей совокупности составляет 76,98 %.

Процесс накопления отходов вне зависимости от класса опасности сопровождается длительным сопровождением.

На рисунке 3 показана универсальная модель процесса управления твердыми бытовыми отходами на предприятии [14].

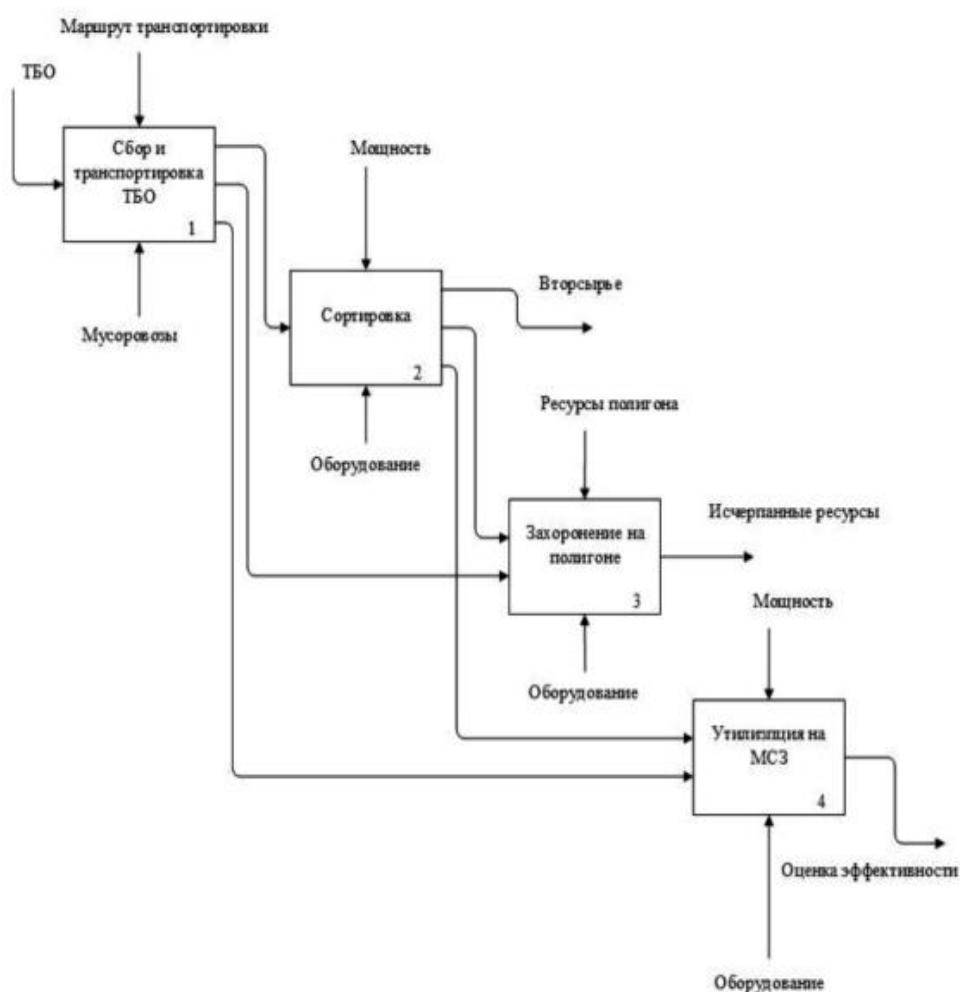


Рисунок 3 – Универсальная модель процесса управления твердыми бытовыми отходами на предприятии

«Применяемая в настоящее время на предприятии процессная модель системы управления ТБО представлена на рисунке 3.

От источника сбора твердые бытовые отходы направляются в один из выбираемых объектов утилизации, согласно маршруту транспортировки, который задается в соответствии с условиями, поставленными пользователем перед запуском модели. Маршрут транспортировки учитывает количество объектов утилизации каждого типа и их приоритет [15].

Отвал (остаточная часть ТБО, полученная в результате сортировки грязных отходов) транспортируется либо на полигон, либо на МСЗ.

Полигон имеет ряд параметров: время жизни полигона; количество полигонов и среднее расстояние от источника сбора до полигона.

В соответствии с представленной на рисунке 3 моделью ТБО транспортируется с мусороперегрузочных станций на мусоросортировочную станцию или на один из объектов утилизации.

Он также включает в себя такие маршруты, описывающие дальнейшую транспортировку хвостов утилизации: с мусоросортировочной станции на полигон или МСЗ, с МСЗ на полигон» [16].

Вывод по разделу: проведённый анализ существующей системы обращения с отходами производства позволил выявить, что существует необходимость разработки новой логистической концепции обращения с отходами предприятия.

Проведён годовой анализ перечня отходов деятельности предприятия.

3 Разработка логистической концепции обращения с отходами производства в «Промышленном предприятии»

В настоящее время наблюдается устойчивый рост деятельности предприятия ООО «ЮграЭнергоСервис», что в свою очередь приведёт к повышению экологической нагрузки на окружающую среду [17].

«Решением данной проблемы может служить постоянная информационная поддержка системы управления твердыми бытовыми отходами» [18].

Эта система охватывает не только процессы сбора и вывоза ТБО, но и включает подготовку к утилизации полезных компонентов и ликвидацию или захоронение остатков, которые не были использованы».

Для решения поставленных выше задач, целесообразно разработать логистическую концепцию обращения с отходами предприятия на примере анализируемого объекта деятельности [19].

Для определения наиболее перспективной модели логистической концепции, проведём сравнительный анализ систем обращения с отходами.

Результаты сравнительного анализа сведём в таблицу 2 [20].

Таблица 2 – Результаты сравнительного анализа

Функциональные возможности системы	Наименование программного средства					
	ANTOR Logistics Master	Top Logistic	Magenta Systems	СПП на базе ГИС	СКМО	АИС УЛО
1	2	3	4	5	6	7
Учет дорожной обстановки	+	+	+	+	+	+
Оценка экологического ущерба	+	+	-	+	+	-

Продолжение таблицы 2

Функциональные возможности системы	Наименование программного средства					
	ANTOR Logistics Master	Top Logistic	Magenta Systems	СППР на базе ГИС	СКМО	АИС УЛО
Планирование необходимых ресурсов для осуществления грузоперевозки	-	-	-	-	-	+
Формирование отчетности	+	+	+	+	-	+
Мониторинг движения автотранспорта в режиме реального времени	+	+	+	+	+	+
Накопление статистики	+	-	+	-	+	+
Расчет экономических затрат на сбор и транспортировку	-	+	+	+	+	+

«Проведённый анализ функциональных возможностей логистических систем обращения с отходами позволил установить, что лишь одна из представленных выше систем наиболее в полном объеме соответствует критериям, предъявляемым к инструментам информационной поддержки, которые сосредоточены на выполнение заданных целей, связанных с управлением логистикой отходов [21].

Система управления логистикой отходов АИС УЛО служит одним из таких решений [22].

Коробко В.И. утверждал, что «АИС УЛО оптимизирует планирование транспортировочных процессов, принимая во внимание данные мониторинга, а также оценивает потенциальный экологический ущерб и финансовые издержки, связанные с выполнением операций по сбору и транспортировке» [23].

По мнению Колосов А.В. «использование АИС УЛО предполагает получение следующих эколого-экономических выгод:

- снижение финансовых расходов на транспортировку отходов от мест выброса до мест их утилизации и/или захоронения, в том числе посредством улучшения маршрутов транспортировки;
- адаптивное планирование времени, затрачиваемого на сбор и перевозку бытовых отходов;
- сокращение отрицательного влияния транспортировочного процесса на окружающую среду и здоровье городских жителей путем наблюдения и анализа показателей экологического урона» [24].

Согласно Киселев А.С. «в качестве интерактивного веб-сервиса создан прототип АИС УЛО, который обеспечивает визуализацию и контроль за процессами перемещения бытовых отходов» [25].

По мнению Калашникова Л. Г. «Он включает в себя проведение расчетов и автоматическое построение маршрутов для транспортировки с учетом состояния дорог в городе, расположения пунктов сбора и особенностей мусоровозов» [26].

Перечисленные сведения сохраняются в базе данных системы. Для оптимальной деятельности системы в базу загружаются Яндекс. Карты [27].

«Ключевые функции системы включают в себя [28]:

- ввод, корректировку и отображение данных (вместимость одного транспортного средства, объем контейнера для бытовых отходов);
- редактирование таблиц базы данных, необходимых для разработки оптимальных маршрутов;
- автоматическое создание оптимальных маршрутов для процессов сбора и транспортировки бытовых отходов в городской местности с учетом текущей дорожной обстановки;
- отслеживание и управление движением транспортных средств (мусоровозов), задействованных в сборе и перевозке waste, в режиме реального времени;
- оценка финансовых и временных затрат на сбор и транспортировку отходов с учетом амортизации техники и расхода топлива;

- определение уровня экологического вреда окружающей среде (содержание CO, NO, CH в выбросах при сжигании топлива);
- составление рабочего графика;
- ведение статистики по понесенным затратам на процессы сбора и транспортировки отходов, а также по выбросам загрязняющих веществ в результате сжигания топлива» [29].

Функционирование системы осуществляется следующим образом [30]:

На сервере формируется и создается оптимальный маршрут для сбора и транспортировки мусора.

Полученная информация передается с помощью спутниковой связи на бортовой компьютер мусоровоза.

Эти машины оснащены системами связи с сервером и различными датчиками. Они занимаются сбором отходов.

При заполнении контейнера датчик объема отправляет на сервер уведомление, которое запрашивает текущее местоположение машины.

Получив данные о заполнении и координатах контейнера, сервер вычисляет идеальный путь к месту выгрузки и передает маршрут бортовому компьютеру.

После выгрузки клиент сообщает серверу об этом, и процесс повторяется с начального этапа.

«Программный комплекс содержит такие функциональные элементы [31]:

- модуль создания маршрута;
- модуль оценки экономических расходов;
- модуль оценки экологических последствий;
- модуль взаимодействия с базой данных;
- визуализация результатов.

На рисунке 4 показана функциональная структура и логика работы АИС УЛО» [32].



Рисунок 4 – Функциональная структура и логика работы АИС УЛО

«Модуль планирования маршрута отвечает за вычисление и визуализацию на интерактивной карте наиболее эффективного пути. Модуль оценки экономических затрат позволяет определить расходы, связанные с процессами сбора и транспортировки бытового мусора [33].

Модуль оценки экологического ущерба дает возможность вычислить количество вредных веществ, образующихся при сжигании топлива, на основании маршрута и экономических затрат.

Модуль визуализации обеспечивает интерактивное взаимодействие пользователя с системой. Функции интерфейса пользователя применяются на всех этапах работы программы, обеспечивая обмен информацией между компьютером и пользователем [34].

Этот блок также служит для преобразования результатов, полученных в ходе решения задачи, в удобный для пользователя вид - будь то графики, таблицы или текст.

Работу АИС УЛО обеспечивают три ключевых комплекса программных процедур:

- настройка параметров модели;
- выполнение задач;
- отображение результатов.

На рисунке 5 показана функциональная схема АИС УЛО» [35].



Рисунок 5 – Функциональная схема АИС УЛО

«Первый модуль «Ввод параметров» позволяет пользователю задавать управляющие параметры: число транспортных средств, объём кузова, ёмкость бака, расход топлива, координаты месторасположения пунктов сбора и приёма отходов. Он также проверяет корректность введенных данных [36].

Второй модуль «Решение задач» осуществляет вычисление распространения мутности в водоёме, используя параметры, введенные пользователем, и данные, полученные с помощью математической модели.

Третий модуль «Отображение результатов» отвечает за создание и представление решения задач в форме графиков.

Информация, которая нужна для расчёта маршрутов, хранится в базе данных. Эта база включает несколько таблиц с данными о мусоровозах, баках и пунктах приёма, которые необходимы для прокладки маршрутов» [37].

Вывод по разделу: таким образом, ситуация сложившаяся в настоящее время на предприятии с промышленными отходами разного класса опасности не даёт чёткого и быстрого реагирования на утилизацию или обезвреживание отходов, так как темпы накопления отходов достаточно высоки.

Предлагаемая новая логистическая концепция обращения с отходами производства за счёт своей простоты и современности применяемых технологий логистики позволяет достаточно эффективно и результативно справляться с поставленной задачей.

4 Охрана труда

Техническое обслуживание и оперативное управление действующего электрооборудования на месторождениях нефтегазодобывающего комплекса, выполнение пуско-наладочных и монтажных работ на электрооборудовании с проведением высоковольтных испытаний является опасными видами работ, характеризующимися наличием опасных и вредных производственных факторов, классифицируемые по природе своего проявления.

Рассмотрим аспекты обеспечения безопасности труда на рабочих местах сотрудников компании «Югра Энерго Сервис» с учётом следующих позиций:

- инженер, отвечающий за оперативные режимы в электроэнергетике;
- мастер, занимающийся техническим обслуживанием и ремонтом оборудования электрических сетей подстанций;
- электромонтёр.

Сводная информация о рисках и опасностях, характерных для данных профессий при проведении пуско-наладочных и монтажных мероприятий на электрооборудовании, представлена в таблице 3 [38].

Таблица 3 – Перечень опасностей

Опасность	ID	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания

Продолжение таблицы 3

Опасность	ID	Опасное событие
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешью вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Воздействие на кожные покровы смазочных масел	9.2	Заболевания кожи (дерматиты)
Воздействие химических веществ на глаза	9.7	Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	21.1	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

По результатам проведенной идентификации опасностей на каждом рабочем месте заполняется Анкета рисков по каждому рабочему месту в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926.

Данные анкеты целесообразно представить в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Анкета на рабочем месте инженера по оперативным режимам организации электроэнергетики

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Инженер по оперативным режимам организации электроэнергетики	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ,	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	3	3	3	3	9	средний
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	3	3	2	2	6	низкий

Таблица 5 – Анкета на рабочем месте мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Мастер по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Обрушение наземных конструкций	Травма в результате заваливания или раздавливания	2	2	3	3	6	низкий
	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	3	3	2	2	6	низкий
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	4	4	4	4	16	средний
	Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)	5	5	4	4	20	высокий

Таблица 6 – Анкета на рабочем месте электромонтёра

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтёр	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ,	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	3	3	2	2	6	низкий

Продолжение таблицы 6

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтёр	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	2	2	3	3	6	низкий
	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	4	4	4	4	16	средний

По формуле (1) проведём расчёты количественной оценки риска и результаты отразим в таблицах 4-6:

$$R = A \cdot U \quad (1)$$

Как видно из данных, представленных в таблицах 4-6, видно, что высокий уровень риска зафиксирован на рабочем месте мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, а именно воздействие локальной вибрации на сотрудника [39].

На рабочем месте мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей уровень локальной вибрации составил 129 дБ.

В соответствии с требованиями приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.11.2023 года № 817Н предельно-допустимая концентрация составляет предельно-допустимый уровень вибрации составляет 126 дБ.

По результатам проведённого анализа класс условий труда на рабочем месте мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей – 3.1.

Длительное воздействие вибрации на организм сотрудника приводит к развитию вибрационной болезни, преждевременной утомляемости, снижению производительности труда [40].

Для снижения уровня вибрации при ремонте оборудования трансформаторов, необходимо рассчитать параметры амортизаторов.

В качестве материала амортизаторов рекомендуется выбрать резину.

Масса трансформатора 320 кг.

Число оборотов данного двигателя 800 об/мин.

Определим частоту вынужденных колебаний компрессора по формуле (2):

$$f = \frac{n}{60} \quad (2)$$

где f – частота вынужденных колебаний;

n -число оборотов электродвигателя.

$$f = \frac{800}{60} = 13,3 \text{ Гц.}$$

Следующим шагом является выбор материала резиновых амортизаторов.

Так как ООО «ЮграЭнергоСервис» выполняет работы в условиях Крайнего Севера в качестве материала для резиновых амортизаторов выберем морозостойкую резину [41].

При выборе материала основной характеристикой является твёрдость по Шору.

Для морозостойкой резины твёрдость по Шору – 30.

На основании этой характеристики выбираем допустимое статическое напряжение в материале прокладки – 147 кПа.

Определим общую площадь амортизаторов по формуле (3):

$$S = \frac{Q}{\sigma} \quad (3)$$

где S-площадь амортизаторов;

Q-общая масса компрессора;

σ -допустимое напряжение.

$$S = \frac{320}{147 \cdot 10^5} = 2,2 \text{ м}^2$$

Определим размеры амортизатора, его форму, количество.

Как показывает практика наиболее оптимальной формой является кубическая. Количество - 4.

Целесообразно определить площадь одного амортизатора по формуле (4):

$$S_1 = \frac{S}{N} \quad (4)$$

где N-количество амортизаторов.

$$S_1 = \frac{2,2}{4} = 0,55 \text{ м}^2$$

Определим величину стороны куба амортизатора по формуле (5):

$$h = \sqrt{S_1} \quad (5)$$

где h-величина стороны куба амортизатора.

$$h = \sqrt{0,55} = 0,74 \text{ м}$$

Определим собственную частоту колебаний механической системы на резиновых амортизаторах по формуле (6):

$$f_0 = \frac{f}{\lambda} \quad (6)$$

где λ -отношение частоты возмущающей силы к частоте собственных колебаний амортизируемого объекта.

$$f_0 = \frac{13,3}{5} = 2,66 \text{ Гц}$$

Определим эффективность резиновых амортизаторов по снижению вибрации работающего оборудования по формуле (7):

$$\Delta L = \left| 40 \cdot \lg\left(\frac{f}{f_0}\right) \right| \quad (7)$$

$$\Delta L = \left| 40 \cdot \lg\left(\frac{13,3}{2,66}\right) \right| = 27,9$$

Уровень вибрации с применением виброизоляторов найдём по формуле (8):

$$L_{\text{ви}} = L_v - \Delta L \quad (8)$$

$$L_{\text{ви}} = 129 - 27,9 = 101,1 \text{ дБ.}$$

Таким образом, проведённые расчёты позволили выбрать амортизаторы, способные снизить уровень локальной вибрации на рабочем месте мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей до предельно-допустимого уровня [42].

На рисунке 6 представлен чертёж пружины амортизатора.

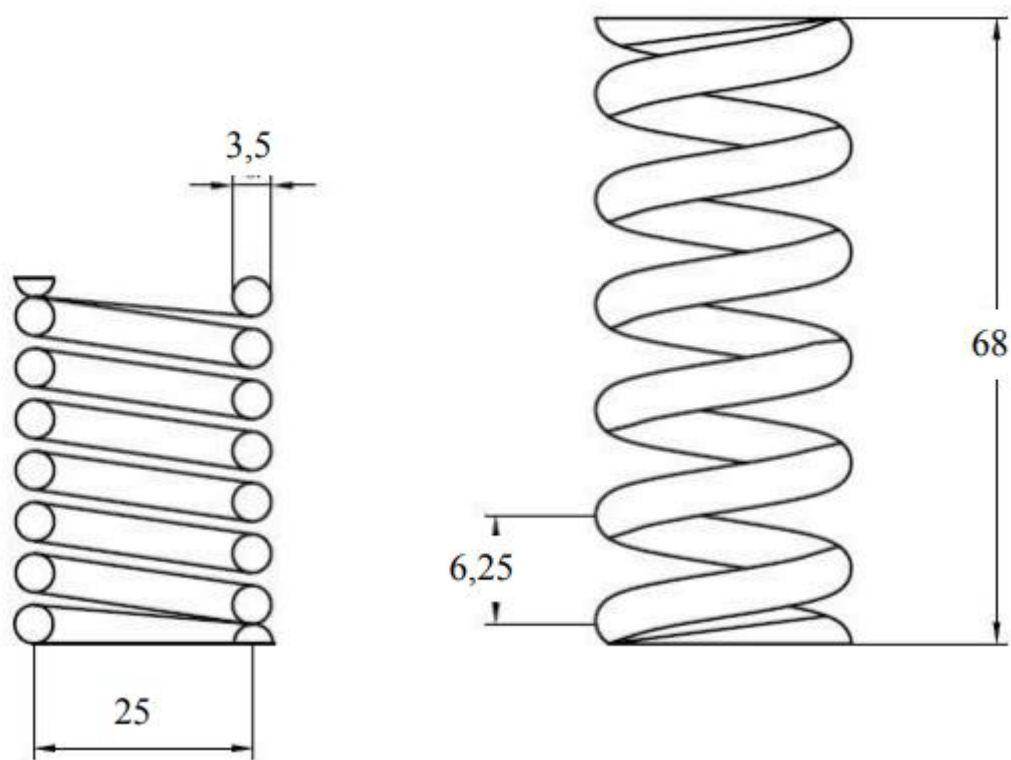


Рисунок 6 – Чертёж пружины амортизатора

Вывод по разделу: выявлены профессиональные риски, присущие рабочим местам сотрудников компании. Проведена скрупулезная оценка потенциальных опасностей, возникающих при выполнении задач на анализируемых позициях.

В дополнение к этому предложены стратегии для снижения высокого уровня профессионального риска для специалиста по обслуживанию и ремонту оборудования электрических подстанций. [43].

Проведённые расчеты показали, что предложенные меры по уменьшению уровня локальной вибрации доказали свою эффективность, так как позволяют снизить локальную вибрацию до допустимого уровня [44].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Рассматриваемый объект влияет на окружающую среду за счет хранения материалов и их отходов, а также при выполнении рабочих производственных задач. Нагрузка данного влияния отражена в таблице 7.

Таблица 7 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «ЮграЭнерго Сервис»	Энергетический отдел	Оксид углерода,	Нефтепродукты	Строительный мусор
	Энергетический отдел	Диоксид серы	Взвешенные вещества	Пустые баки ГСМ
	Энергетический отдел	Диоксид азота	-	Промасленная ветошь
	Энергетический отдел	Взвешенные вещества	-	Древесина
Количество в год		1,82	9	50

Методы и оборудование утилизации отходов, утративших потребительские свойства, описаны в таблице 8.

Таблица 8 – Методы и оборудование утилизации отходов, утративших потребительские свойства

Методы	Применяемые технологии
Физические	Воздействие силовых полей (гравитационного, центробежного, электрического, магнитного)
	Фильтрация через пористые перегородки
	Теплофизические технологии (нагревание, выпаривание, водная промывка, атмосферная и вакуумная перегонка)
	Комбинированные технологии

Продолжение таблицы 8

Методы	Применяемые технологии
Физико-химические	Адсорбция
	Коагуляция
	Селективное растворение (ионообменная очистка)
	Экстракция

Согласно данным таблицы 8 приведены физические и физико-химические методы утилизации, а также расписаны применяемые технологии каждого метода.

Далее в таблице 9 представлена информация списка загрязняющих веществ, которые включены в расписание контроля выбросов стационарных источников.

Таблица 9 – Список загрязняющих веществ, которые включены в расписание контроля выбросов стационарных источников

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Оксид углерода
2	Диоксид серы
3	Диоксид азота
4	Взвешенные вещества

В таблице 10 продемонстрированы итоги проверки стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Таблица 11 показывает результаты инспекций функционирования очистных сооружений, включая данные технологического контроля их эффективности на всех уровнях и этапах очистки сточных вод и обработки осадков.

Таблица 10 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактически й выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр.8/гр.7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса
Номер	Наименование	Номер	Наименование						
1	Энергетический отдел	1	Производственная площадка	Оксид углерода	5,0	1,5	-	23.09.2024	0
1	Энергетический отдел	1	Производственная площадка	Диоксид серы	0,2	0,04	-	23.09.2024	0
1	Энергетический отдел	1	Производственная площадка	Диоксид азота	0,2	0,02	-	23.09.2024	0
1	Энергетический отдел	1	Производственная площадка	Взвешенные вещества	0,5	0,26	-	23.09.2024	0
Итого					5,9	1,82			0

Таблица 11 – Результаты инспекций функционирования очистных сооружений, включая данные технологического контроля их эффективности на всех уровнях и этапах очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки с указанием сооружений очистки сточных вод (в том числе дренажных), относящихся к каждой стадии	Объём сброса сточных вод, в том числе дренажных вод			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Содержание микроорганизмов			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый	Фактический			Проектное	Допустимое в соответствии с разрешением на сброс	Фактическое	Проектное	Допустимое в соответствии с разрешением на сброс	Фактическое	Проектная	Фактическая
Локальные очистные сооружения ЛОС-86	2020	Этапы: - механическая очистка	550 м ³ /сут, 185000 м ³ /год	550 м ³ /сут, 185000 м ³ /год	250 м ³ /сут, 85950 м ³ /год	Нефтепродукты	23.09.2024	25	220	5	-	-	-	99	91
						Взвешенные вещества	23.09.2024	30	1000	4	-	-	-	99	88

В таблице 12 продемонстрированы сведения о производстве, переработке, обезвреживании и размещении промышленных и потребительских отходов за 2023 год

Таблица 12 – Данные о производстве, переработке, обезвреживании и размещении промышленных и потребительских отходов за 2023 год

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Строительный мусор	4 71 101 01 52 1	1	-	20	20	0	20	0
Пустые баки ГСМ	4 82 212 11 53 2	3	-	15	15	0	15	0
Промасленная ветошь	4 06 166 01 31 3	3	-	5	5	0	5	0
Древесина				10	10	0	10	0

Вывод по разделу: анализ оценки влияния человеческой деятельности на природу, равно как и рассмотрение производственного экологического контроля, выявил, что главным отрицательным фактором, оказывающим воздействие предприятия на окружающую среду, является накопление отходов от производственных процессов.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

При выполнении строительных работ возможно возникновение чрезвычайных ситуаций на ООО «ЮграЭнергоСервис».

К чрезвычайным ситуациям, имеющим место быть на ООО «ЮграЭнергоСервис», целесообразно отнести:

- пожары и возгорания электрооборудования;
- падение грузов при подъеме их кранами;
- аварийные ситуации при эксплуатации машин и механизмов.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций на объекте, для устранения последствий аварий необходимо задействовать большое количество сил и средств.

В таблице 13 приведены силы и средства, привлекаемые в случае ЧС для ликвидации ситуации, а также место их нахождения.

Таблица 13 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место их нахождения
Полиция	ул. Студенческая, д.5
Скорая помощь	ул. Дзержинского, д.27
Пожарная часть	ул. Автострадная, д.28

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, необходимо вызвать представленные выше организации.

При вызове аварийных сил и служб необходимо соблюдать следующий алгоритм:

- наименование объекта;
- место возникновения ЧС;
- фамилию сотрудника, вызывающего помощь.

В процессе выполнения комплекса мероприятий, которые направлены на устранение последствий ЧС:

- обеспечить медицинскую помощь пострадавшим;
- поддерживать режим функционирования развернутого оперативного штаба.

В таблице 14 находится информация о пунктах для временного размещения эвакуируемого населения в случае ЧС.

Таблица 14 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения,	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
1	МБОУ СОШ №1	ул. Октябрьская, д.17	150	100
2	МБОУ СОШ №3	ул. Школьная, д.23	200	150
3	МБОУ СОШ №5	ул. Корчагинцева, д.7	250	190

Эвакуируемые мероприятия эффективно проводить самостоятельно в пешем порядке из потенциально опасных зон, а при необходимости задействовать автотранспорт, который предоставят органы местного самоуправления.

Можно сделать следующие выводы по разделу: в рамках выполнения раздела были определены основные угрозы, которые могут возникнуть на территории ООО «ЮграЭнергоСервис», такими являются загорания и пожары. Ликвидационными работами в случае возникновения ЧС на объекте осуществляется под руководством руководителя предприятия.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Мероприятия, планируемые провести для обеспечения техносферной безопасности на предприятии в 2024 году продемонстрированы в таблице 15.

Таблица 15 – План мероприятий по обеспечению экологической безопасности ООО «ЮграЭнергоСервис» на 2024 год

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
Группа рационального природопользования и охраны окружающей среды	Внедрение системы управления логистикой отходов АИС УЛО	Снижение затрат предприятия, связанных с обращением с отходами	01.10.2024-31.12.2024	Собственные средства предприятия

Финансирование планируемых мероприятий приведено в таблице 16.

Таблица 16 – Смета затрат на финансирование мероприятий по обеспечению экологической безопасности

№ п/п	Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
1	Внедрение системы управления логистикой отходов АИС УЛО	тыс. руб.	1	800	800

При осуществление технического обслуживания и оперативного управления действующего электрооборудования на месторождения нефтегазодобывающего комплекса за 2 квартал в атмосферу были выброшены такие загрязняющие вещества: неорганическая пыль с содержанием кремния

менее 20 % - 1,4 тонны, неорганическая пыль с содержанием кремния от 20 % до 70 % - 2,5 тонны, неорганическая пыль с содержанием кремния свыше 70 % - 3,2 тонны, оксид углерода - 15,3 тонны, оксид азота - 8,6 тонны и диоксид серы - 8,2 тонны.

В водоёмы попали следующие загрязняющие вещества: медь - 1,3 тонны, кобальт - 0,6 тонны, никель - 0,3 тонны, марганец - 8,4 тонны, железо - 0,48 тонны и алюминий - 0,35 тонны.

Были размещены отходы: V класс опасности 12,6 т.

«Расчет платы за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников» рассчитаем по формуле (9):

$$P_{\text{атм}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ атм}} \cdot M_{i \text{ атм}}), \quad (9)$$

где «i – вид загрязняющего вещества (i = 1, 2, 3, ..., n);

$C_{i \text{ атм}}$ – расчетная ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов с учетом коэффициентов (руб.);

$M_{i \text{ атм}}$ – фактический выброс i-го загрязняющего вещества (т)».

В таблице 17 показаны результаты вычисления платы за эмиссию вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, связанных с проведением технического обслуживания и оперативным управлением действующего электрооборудования на месторождениях нефтегазодобывающего комплекса.

Таблица 17 – Результаты вычисления платы за эмиссию вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, связанных с проведением технического обслуживания и оперативным управлением действующего электрооборудования на месторождениях нефтегазодобывающего комплекса

№п/п	Наименование загрязняющего вещества	Фактический выброс загрязняющего вещества, т	Ставка платы за выброс 1 тонны загрязняющего вещества, руб.	Плата за выброс загрязняющего вещества, руб.
1	Неорганическая пыль с содержанием кремния менее 20 %	1,4	109,5	153,3
2	Неорганическая пыль с содержанием кремния 20 % - 70 %	2,5	56,1	140,25
3	Неорганическая пыль с содержанием кремния более 70 %	3,2	36,6	117,12
4	Оксид углерода	15,3	1,6	24,48
5	Оксид азота	8,6	93,5	804,1
6	Диоксид серы	8,2	45,4	372,28
Итого				1611,45

«Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты»
рассчитаем по формуле (10):

$$P_{\text{вод}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ вод}} \cdot M_{i \text{ вод}}), \quad (10)$$

где «i – вид загрязняющего вещества (i = 1, 2, ..., n);

$C_{i \text{ вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов (руб.);

$M_{i \text{ вод}}$ – фактический сброс i-го загрязняющего вещества (т)».

В таблице 18 показаны результаты вычислений платы за выбросы загрязняющих веществ в водные объекты от стационарных источников во время проведения технического обслуживания и управления текущим электрооборудованием на месторождениях нефтегазодобывающего комплекса.

Таблица 18 – Результаты вычислений платы за выбросы загрязняющих веществ в водные объекты от стационарных источников во время проведения технического обслуживания и управления текущим электрооборудованием на месторождениях нефтегазодобывающего комплекса

№п/п	Наименование загрязняющего вещества	Фактический сброс загрязняющего вещества, т	Ставка платы за сброс 1 тонны загрязняющего вещества, руб.	Плата за сброс загрязняющего вещества, руб.
1	Медь	1,3	5473,5	7115,55
2	Кобаль	0,6	4428	2656,8
3	Никель	0,3	5473,5	1642,05
4	Марганец	8,4	5473,5	45977,4
5	Железо	0,48	1369,7	657,456
6	Алюминий	0,35	442,8	154,98
Итого				58204,236

«Расчет платы за хранение, захоронение отходов производства и потребления» проведём по формуле (11):

Были размещены отходы: V класса опасности 12,6 т.

$$P_{\text{отх}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ отх}} \cdot M_{i \text{ отх}}), \quad (12)$$

где «i – вид отхода (i = 1, 2, 3, ..., n);

$C_{i \text{ отх}}$ – ставка платы за размещение 1 тонны i-го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i \text{ отх}}$ – фактическое размещение i-го отхода (т, куб. м)».

В таблице 19 показаны результаты вычислений стоимости хранения и захоронения отходов, возникающих при техническом обслуживании и оперативном управлении существующего электрооборудования на местах добычи нефти и газа.

Таблица 19 – Результаты вычислений стоимости хранения и захоронения отходов, возникающих при техническом обслуживании и оперативном управлении существующего электрооборудования на местах добычи нефти и газа

№п/п	Класс опасности отхода	Фактическое размещение отхода (т, куб. м)	Ставка платы за размещение 1 тонны отхода, руб.	Плата за хранение, захоронение отхода, руб.
1	V	12,6	1,1	13,86

В таблице 20 показаны начальные данные для вычисления оценки эффективности мероприятий по обеспечению безопасности техносферы в ООО «Югра Энерго Сервис».

Таблица 20 – Исходные данные для вычисления оценки эффективности мероприятий по обеспечению безопасности техносферы в ООО «Югра Энерго Сервис»

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение	
			1	2
1	2	3	4	5
Множитель	γ	Тыс.руб./усл. т	98,7	98,7
Показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов	δ	—	0,05	0,05
Поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере	f	—	0,9	0,9
Приведенная масса годового выброса загрязнений из источника	M	Усл. т/год	39,2	13

Продолжение таблицы 20

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение	
			1	2
Текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства	С	Тыс. руб.	0	20
Инвестиции на внедрение системы управления логистикой отходов АИС УЛО	К	Тыс. руб.	0	800
Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения	Ен	—	0,10	0,10

«Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды» определяется по формуле (13):

$$\Pi = Y_1 - Y_2, \quad (13)$$

где « Π – величина предотвращенного годового экономического ущерба от загрязнения среды;

Y_1 – ущерб от загрязнения окружающей среды до проведения мероприятий;

Y_2 – ущерб от загрязнения окружающей среды после проведения мероприятий».

$$\Pi = 174,1068 - 57,7395 = 116,3673$$

«Экономическая оценка ущерба от выбросов годовых объемов вредных веществ в природную среду (атмосферу, воду, землю) для отдельного источника до и после осуществления мероприятия» рассчитаем по формуле (14):

$$Y = \gamma \cdot \delta \cdot f \cdot M, \quad (14)$$

где γ – множитель, определяемый как удельный ущерб от выброса (сброса) вредных веществ, тыс. руб/усл. Т;

δ – показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере, усл. т/год;

M – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника в природную среду, усл. т/год.

$$Y_1 = 98,7 \cdot 0,05 \cdot 0,9 \cdot 39,2 = 174,1068$$

$$Y_2 = 98,7 \cdot 0,05 \cdot 0,9 \cdot 13 = 57,7395$$

«Годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, способствующих снижению загрязнения природной среды в районе источника», определим по формуле (15):

$$\mathcal{E} = \Pi - \mathcal{Z} \quad (15)$$

где « $\mathcal{Z}$ – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб».

$$\mathcal{E} = 116,3673 - 100 = 16,3673$$

«Приведенные затраты» определим по формуле (16):

$$\mathcal{Z} = C + E_n \cdot K \quad (16)$$

где « C – текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения;

К – инвестиции на приобретение и установку очистных устройств, руб».

$$З = 20 + 0,1 * 800 = 100$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат определяется по формуле (17):

$$\mathcal{E}_з = \frac{\mathcal{E}}{З} \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_з = \frac{16,3673}{100} = 0,164$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность инвестиций в природоохранные мероприятия определяется по формуле (18):

$$\mathcal{E}_к = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{C}}{К} \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_к = \frac{16,3673 - 20}{100} = 0,036$$

Вывод: предложенные природоохранные мероприятия на объекте при осуществление технического обслуживания и оперативного управления действующего электрооборудования на месторождения нефтегазодобывающего комплекса являются эффективными.

Заключение

В первом разделе рассмотрены современные методы обращения с отходами производства, дана их характеристика и отличительные особенности.

Во втором разделе проведён анализ существующей системы обращения с отходами на предприятии. В результате проведённого анализа представлена характеристика деятельности отходов предприятия. Представлен перечень отходов предприятия, классифицируемые по классам опасности отходов, образуемых на предприятии.

В третьем разделе представлены особенности разработки логистической концепции обращения с отходами производства на предприятии. Проведён сравнительный анализ программных продуктов, предназначенных для решения вопросов обращения с ТБО.

Проведённый анализ, позволили установить, что наиболее подходящей с точки зрения функциональных возможностей является система АИС УЛО.

Эта логистическая система способствует повышению эффективности управления процессами сбора и транспортировки бытовых отходов, используя информационное обеспечение, которое включает требования стандартов и санитарно-гигиенические нормы.

В четвёртом разделе рассмотрены вопросы охраны труда. По результатам проведённой идентификации опасностей на рабочих местах сотрудников, было установлено, что высокий уровень риска был зафиксирован на рабочем месте мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.

В процессе выполнения работ на организм сотрудника воздействует локальная вибрация, исходящая от оборудования электрических подстанций. Выявив источник опасности, были предложены мероприятия, направленные на снижение уровня локальной вибрации до нормативного значения.

В пятом разделе рассмотрен анализ оценки влияния человеческой деятельности на природу, равно как и рассмотрение производственного экологического контроля, выявил, что главным отрицательным фактором, оказывающим воздействие предприятия на окружающую среду, является накопление отходов от производственных процессов.

В шестом разделе рассмотрены вопросы обеспечения защиты организации в условиях чрезвычайных и аварийных ситуаций. Были определены основные угрозы, которые могут возникнуть на территории ООО «ЮграЭнергоСервис», такими являются загорания и пожары. Ликвидационными работами в случае возникновения ЧС на объекте осуществляется под руководством руководителя предприятия.

В седьмом разделе проведён анализ эффективности мероприятий, направленных на поддержание техносферной безопасности на предприятии.

Список используемой литературы

1. Ананичев К.В. Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов. Международный аспект. М.: ВИНТИ- МГУ, 2019. 164 с.
2. Альтшулер И.И., Ермаков Ю.Г. Региональные особенности загрязнения атмосферы земли. М.: Дорфа, 2021. С. 37-42.
3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник.. – М. : Юрайт, 2022. 683 с.
4. Бережная М. С. Экологические проблемы открытой добычи полезных ископаемых // Проблемы комплексного освоения полезных ископаемых: Материалы IV Молодежн. экологич. форума, посвящ. 300-летию Кузбасса и 70-летию КузГТУ, Кемерово, 29-30 окт. 2019 г. - Кемерово: Кузбасский госуниверситет. технич. ун-т им. Т. Ф. Горбачева, 2019. - С. 6-9.
5. Бородачев Н.М. Токсичные свойства угольной пыли как фактор негативного воздействия на работников угледобывающей // Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции. Кемерово, 2021.
6. Бурашников Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. - СПб.: Гиорд, 2020. 416 с.
7. Бринк Г.И. Использование и производственно-экономическая оценка побочных продуктов горной промышленности и их значение для охраны окружающей среды / Труды IX Международного горного конгресса. 2020. №4. С. 5 - 9.
8. Виноградов В. С. Охрана недр и улучшение условий труда в горнорудной промышленности черной металлургии / Безопасность труда в промышленности. 2020. № 2. С. 7-9.

9. Ворошилов Я.С., Ворошилов Я.С. Влияние угольной пыли на профессиональную заболеваемость работников угольной отрасли // Уголь. 2019. №5. С.20-25.
10. Витальев А.И. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. М.: ДЕАН, 2019. 719 с.
11. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. - М.: Айрис-пресс, 2022. 576 с.
12. Гаврилова Д.И. Применение пленкообразующих полимерных веществ для пылеподавления и снижения окисляемости углей при их хранении и транспортировке. НИТУ МИСИС, Москва, 2020. 111 с.
13. Гертнер Э. Горное дело и окружающая среда / Труды VII Международного горного конгресса. 2021. №4. С. 3-4.
14. Говард А.Д., Ремсон И. Геология и охрана окружающей среды. Л.: Недра, 2018. 583 с.
15. Гридин А.Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах. М.: Альфа-Пресс, 2020. 160 с.
16. Дубовик Ф. Н. Рекультивация земель предприятиями угольной промышленности. М.: Губкин-Орджоникидзе, 2020. С. 83-84.
17. Егоров А.Ф. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий. М.: КолосС, 2020. 416 с.
18. Егоров А.Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических и нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. М.: КолосС, 2020. 526 с.
19. Захаров Е.И. Охрана окружающей среды. М.: Недра, 2019. 208 с.
20. Ионеску М., Хилар Д., Дон И. и др. Борьба с загрязнением вод и атмосферы в горнодобывающей промышленности / Труды VII Международного горного конгресса. Бухарест, 2020. №6. С. 22-25.
21. Кукин В.Л. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда. - М.: Высшая школа, 2021. 439 с.

22. Краснослободцева А. Е. Проблемы процесса управления в техносферной безопасности // Известия Самарского научного центра РАН. 2021. №1. С. 35-37.
23. Коробко В.И. Промышленная безопасность. М. : Академия, 2022. 208 с.
24. Колосов А.В. Эколого-экономические принципы развития горного производства. М.: Недра, 2019. 208 с.
25. Киселев А.С. Промышленная безопасность опасных производственных объектов. М.: Альфа-Пресс, 2020. 240 с.
26. Калашникова Л. Г., Тесленок К. С., Тесленок С. А. Картографирование неблагоприятных последствий взаимодействия человека и природной среды // Гуманитарное знание и духовная безопасность. 2020. С. 292-297.
27. Копытов А. И., Масаев Ю. А., Масаев В. Ю. Влияние технологии взрывных работ на состояние окружающей среды в Кузбассе // Уголь. 2020. № 5. С. 57-62.
28. Косолапов О. В. Типизация воздействий, оказываемых на окружающую среду при разработке месторождений полезных ископаемых // Известия Уральск. государств. горного ун-та. 2021. № 2. С. 54-60.
29. Коллинс Х.Е. Восстановление поверхности полей после окончания разработки месторождений / Труды VII Международного горного конгресса. 2022. №19. С. 6-13.
30. Коротаев Г. В., Михайлова З. Н. Основные направления и организация научно-исследовательских работ по рекультивации земель. М.: Губкин-Орджоникидзе, 2020. С. 14-18.
31. Мосинец В.Н., Грязнов М.В. горные работы и окружающая среда. М.: Недра, 2021. 192 с.
32. Михайлов Ю. Промышленная безопасность и охрана труда. Справочник руководителя опасного производственного объекта. М.: АльфаПресс, 2019. 232 с.

33. Никитин, К.Д. Основы промышленной безопасности: учебное пособие. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. 416 с.

34. Новые технологические процессы, машины, устройства и приборы для горной, металлургической и строительной промышленности. Проспект научно-исследовательских работ, предложенных для использования в народном хозяйстве // Новосибирск. 2020. 127 с.

35. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372136/ (дата обращения: 22.07.2024).

36. Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в РФ [Электронный ресурс] : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14 августа 2013 г. № 298. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499041934> (дата обращения: 22.07.2024).

37. Основы государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 г.». Распоряжение Правительства РФ от 18 декабря 2012 г. № 2423-р «О плане действий по реализации // СЗ РФ. - 2012. - № 52. - Ст. 7561.

38. Тесленок С. А. Экологическое картографирование: учеб. пособие. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2022. 141 с.

39. Тесленок С. А., Бучацкая Н. В. Экологические карты: учебно-методич. комплекс. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2021. 159 с.

40. Ферсман А. Е. Занимательная минералогия. - Л.: Детиздат, 1937. - 240 с.

41. Храмцов Б.А. Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2021. 276 с.

42. Grosser Z.A., Ryan J.F. Overview of environmental analytical methods. // Instrumentation Solutions. 2020. №3. P. 16-21.

43. Health risk and sources of arsenic in the potable water of a mining area / A. Armienta, R. Rodrigues, O. Morton et al // Pap. 2nd International Symposium on Assessing and Managing Health Risks from Drinking Water Contamination: Approaches and Applications, Santiago, Sept., 1998. IAHS Publ. 2022. №260. P. 9-16.

44. Heavy metals values and their correlations in body fluids of workers exposed to lead / D. Djarmati, M. Stupar, S. Djarmati, M. Milovic // 40 Congress of the European Societies of Toxicology EUROTOX 2002, Budapest, 15-18 Sept., 2002.: Toxicol.Lett. 2022. V.135.-P. 124.