

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 «Порядок проведения оценки экологических аспектов на предприятии»

Обучающийся

А.В. Невинская

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.хим.н., доцент, И.А. Сумарченкова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

Аннотация

Работа содержит: страниц 68, таблиц 14, приложений 3. Для написания работы использовано источников 30.

Тема выпускной квалификационной работы – «Порядок проведения оценки экологических аспектов на предприятии».

Введение выпускной квалификационной работы включает в себя описание актуальности темы, цель и вопросы, которые будут рассмотрены в данной работе.

В первом разделе «Анализ нормативных требований в области проведения оценки экологических аспектов на предприятии» проводится анализ нормативно-правовых документов в области оценки экологических аспектов.

Во втором разделе «Анализ процесса оценки экологических аспектов» рассмотрены: понятие экологического аспекта и его виды, идентификация и этапы проведения оценки экологических аспектов, экологические риски и их взаимосвязь с экологическими аспектами, характеристика деятельности компании АО «ЛОНМАДИ», технологические процессы и используемое оборудование в производственной деятельности. Проведена идентификация экологических аспектов на предприятии.

В третьем разделе «Мероприятия по улучшению экологической ситуации на предприятии по результатам оценивания экологических аспектов» проведена оценка уровня значимости экологического аспекта, предложены мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В четвертом разделе «Охрана труда» была проведена комплексная идентификация и всесторонняя оценка профессиональных рисков, присущих данному предприятию. На основе проведенного анализа были разработаны и предложены к реализации конкретные меры, направленные на снижение или полную минимизацию выявленных рисков.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрены основные факторы, влияющие на окружающую среду в процессе деятельности компании, а также методы по их снижению, действующие в филиале.

В шестом разделе работы «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» был проведен детальный анализ потенциально возможных на данном объекте чрезвычайных ситуаций и аварий. С учетом специфики деятельности предприятия, были разработаны и подробно описаны алгоритмы действий персонала в случае возникновения каждой из рассмотренных внештатных ситуаций.

В седьмом разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по снижению негативного влияния на окружающую среду, произведен расчет эффективности предложенных мероприятий.

Содержание

Введение.....	5
1 Анализ нормативных требований в области проведения оценки экологических аспектов на предприятии.....	7
2 Анализ процесса оценки экологических аспектов	13
2.1 Понятие экологических аспектов, виды и их идентификация	13
2.2 Методология оценивания уровня значимости экологических аспектов.....	17
2.3 Взаимосвязь экологических рисков с экологическими аспектами.....	19
2.4 Характеристика предприятия АО «ЛОНМАДИ».....	22
2.5 Идентификация экологических аспектов и экологических рисков на предприятии.....	23
3 Мероприятия по улучшению экологической ситуации на предприятии по результатам оценивания экологических аспектов	29
4 Охрана труда.....	36
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	44
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	49
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	55
Заключение.....	60
Список используемой литературы и используемых источников.....	62
Приложение А Критерии оценки экологического аспекта	66
Приложение Б Критерии оценки экологического аспекта.....	67
Приложение В Критерии оценки экологического аспекта.....	68

Введение

В современном мире возрастает осознание важности экологической ответственности бизнеса. Предприятия всё больше сталкиваются с необходимостью управления своим воздействием на окружающую среду, что требует систематического подхода к оценке экологических аспектов своей деятельности. Оценка экологических аспектов является ключевым элементом системы экологического менеджмента и позволяет предприятиям:

- выявлять и оценивать свое воздействие на окружающую среду: это включает в себя идентификацию всех видов деятельности, продуктов и услуг, которые могут взаимодействовать с окружающей средой, и оценку значимости этого взаимодействия;
- определять приоритеты и разрабатывать планы действий: на основе результатов оценки предприятия могут определить приоритетные экологические аспекты и разработать планы действий для снижения своего воздействия на окружающую среду;
- повышать эффективность использования ресурсов: оценка экологических аспектов может выявить возможности для снижения потребления энергии, воды, сырья и других ресурсов, что приводит к экономической выгоде и снижению воздействия на окружающую среду;
- соблюдать законодательство: оценка экологических аспектов помогает предприятиям соблюдать экологические нормы и стандарты, избегая штрафов и санкций;
- улучшать имидж и репутацию: демонстрация экологической ответственности повышает доверие потребителей, инвесторов и общественности к предприятию.

Актуальность данной выпускной работы обусловлена:

- ростом экологических проблем: усиление антропогенного воздействия на окружающую среду, изменение климата, истощение

природных ресурсов требуют от предприятий активных действий по снижению своего экологического следа;

- усилением экологического законодательства: ужесточение экологических норм и стандартов ставит перед предприятиями задачу внедрения эффективных систем экологического менеджмента;
- ростом экологической осведомленности: потребители, инвесторы и общественность всё больше внимания уделяют экологической ответственности предприятий, что влияет на их конкурентоспособность и репутацию.

Цель данной выпускной работы:

- исследовать порядок проведения оценки экологических аспектов на предприятии: рассмотреть этапы, методы и инструменты оценки, а также принципы и критерии определения значимости экологических аспектов;
- разработка и реализация эффективного плана мероприятий по управлению значимыми экологическими аспектами, который поможет организации минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

В работе будут рассмотрены следующие вопросы:

- нормативно-правовая база в области оценки экологических аспектов,
- понятие экологического аспекта и его виды,
- этапы проведения оценки экологических аспектов,
- методы и инструменты оценки значимости экологических аспектов,
- разработка плана мероприятий по управлению значимыми экологическими аспектами,
- мониторинг и корректирующие действия.

1 Анализ нормативных требований в области проведения оценки экологических аспектов на предприятии

Оценка экологических аспектов является важным элементом системы экологического менеджмента на предприятии. Она позволяет выявить и оценить воздействие деятельности предприятия на окружающую среду, определить приоритетные экологические аспекты и разработать меры по их управлению и контролю.

Для проведения оценки экологических аспектов на предприятии необходимо соблюдать требования нормативных документов, которые устанавливают порядок и методику проведения оценки. Эти требования могут варьироваться в зависимости от страны и отрасли деятельности предприятия.

Рассмотрим основные нормативные требования в области проведения оценки экологических аспектов на предприятии, установленные как на международном, так и на национальном уровне. Анализ этих требований позволит предприятиям понять, как правильно проводить оценку, какие принципы соблюдать и какие требования учитывать.

«Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002 г. Об охране окружающей среды» – является основным законодательным актом в области охраны окружающей среды в Российской Федерации» [29]. Он устанавливает общие принципы и требования к охране окружающей среды, а также права и обязанности граждан и юридических лиц в этой сфере.

Статья 32 данного закона посвящена оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС). ОВОС является одним из инструментов оценки экологических аспектов деятельности предприятия. Согласно статье 32, ОВОС проводится в отношении хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду [29].

«Порядок проведения ОВОС установлен Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 декабря 2020 г.

№999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду». В соответствии с этим Приказом, ОВОС включает в себя следующие этапы:

- определение границ оценки воздействия на окружающую среду;
- выявление, описание и оценка возможного воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду;
- анализ возможных вариантов реализации намечаемой деятельности и выбор наилучшего варианта с точки зрения охраны окружающей среды;
- разработка мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду;
- подготовка материалов оценки воздействия на окружающую среду;
- проведение общественных обсуждений материалов оценки воздействия на окружающую среду;
- государственная экологическая экспертиза материалов оценки воздействия на окружающую среду» [25].

Результаты ОВОС должны учитываться при принятии решений о реализации намечаемой деятельности, а также при разработке и реализации мер по снижению ее негативного воздействия на окружающую среду.

Таким образом, Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и Приказ Министерства РФ «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду» устанавливают правовую основу для проведения оценки экологических аспектов деятельности предприятия в Российской Федерации [25, 29].

ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» – является российским национальным стандартом, идентичным международному стандарту ISO 14001:2015. Этот стандарт устанавливает требования к системам экологического менеджмента (СЭМ) и предоставляет руководство по их применению [6].

Оценка экологических аспектов является одним из ключевых элементов СЭМ. Раздел 6.1.2 стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2016 требует от организаций проводить оценку экологических аспектов своей деятельности, продукции и услуг с целью выявления тех аспектов, которые могут иметь или могут иметь значительное воздействие на окружающую среду.

Оценка экологических аспектов должна учитывать:

- нормативные требования и другие требования, которым должна соответствовать организация;
- экологическую политику организации;
- информацию о воздействиях на окружающую среду, связанных с деятельностью, продукцией и услугами организации;
- мнение заинтересованных сторон.

«ГОСТ Р ИСО 14001-2016 рекомендует использовать следующие критерии для определения значимости экологических аспектов:

- величина и масштаб воздействия на окружающую среду,
- вероятность и частота воздействия,
- возможность предотвращения, минимизации или контроля воздействия,
- правовые и другие требования,
- мнения заинтересованных сторон.

Результаты оценки экологических аспектов должны быть документированы и пересмотрены на регулярной основе. Организация должна определить и установить средства управления и контроля для тех экологических аспектов, которые были признаны значимыми» [6].

Таким образом, ГОСТ Р ИСО 14001-2016 предоставляет всеобъемлющее руководство по проведению оценки и выявлению значимых экологических аспектов в организации. Внедряя положения данного стандарта, организации получают возможность эффективно идентифицировать и контролировать собственные экологические аспекты, минимизируя тем самым негативное воздействие на окружающую среду.

ГОСТ Р ИСО 14002-2022 «Руководство по применению ИСО 14001 для рассмотрения экологических аспектов и условий в рамках экологической тематической области» – является российским национальным стандартом, идентичным международному стандарту ISO 14002:2019. Этот стандарт предоставляет руководство по применению ISO 14001 в отношении экологических аспектов и условий, связанных с экологической тематической областью [7].

«Экологическая тематическая область включает в себя следующие элементы:

- изменение климата,
- озоновый слой,
- качество воздуха,
- водные ресурсы,
- почва,
- биоразнообразие,
- ресурсы и отходы,
- продукты и услуги» [7].

ГОСТ Р ИСО 14002-2022 рекомендует организациям учитывать экологическую тематическую область при проведении оценки экологических аспектов. Это означает, что организации должны рассматривать потенциальные воздействия своей деятельности, продукции и услуг на элементы экологической тематической области.

«Стандарт также рекомендует организациям использовать следующие подходы при оценке экологических аспектов:

- анализ жизненного цикла: рассмотрение воздействия на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла продукции или услуги, от добычи сырья до утилизации;
- оценка риска: оценка вероятности и последствий экологических воздействий;

- экологический след: оценка потребления ресурсов и воздействия на окружающую среду, связанных с деятельностью организации» [7].

ГОСТ Р ИСО 14002-2022 также предоставляет руководство по разработке мер управления и контроля для значимых экологических аспектов.

Эти меры могут включать в себя:

- изменение процессов или технологий;
- использование более экологичных материалов;
- обучение и повышение осведомленности сотрудников;
- мониторинг и измерение экологической эффективности.

Следуя рекомендациям ГОСТ Р ИСО 14002-2022, организации могут эффективно оценивать и управлять своими экологическими аспектами, связанными с экологической тематической областью. Это позволит им снизить свое воздействие на окружающую среду и внести вклад в устойчивое развитие [7].

ГОСТ Р ИСО 14008-2019 «Денежная оценка воздействия на окружающую среду и соответствующих экологических аспектов» – данный ГОСТ содержит руководство по денежной оценке воздействия на окружающую среду и соответствующих экологических аспектов [8].

«Данный ГОСТ можно использовать, для:

- идентификации и оценки экологических аспектов на предприятии, влияющих на окружающую среду;
- определения количественного и качественного воздействия этих аспектов;
- денежной оценки воздействия для определения приоритетов в управлении окружающей средой;
- принятия обоснованных решений для снижения воздействия на окружающую среду и повышения экологической эффективности;
- улучшения экологических показателей предприятия;
- соблюдения требований природоохранного законодательства и стандартов» [8].

Преимущества использования ГОСТ Р ИСО 14008-2019:

- повышение прозрачности и достоверности оценки экологических аспектов;
- упрощение принятия решений на основе данных, подкрепленных денежными оценками;
- обеспечение объективного сравнения альтернативных вариантов управления окружающей средой;
- улучшение отчетности о воздействии на окружающую среду и экологической деятельности;
- содействие устойчивому развитию предприятия [8].

После изучения нормативно-правовых документов в области проведения оценки экологических аспектов на предприятии, установили, что главным требованием является соблюдение законодательства в области охраны окружающей среды. Предприятие должно соответствовать всем требованиям, установленным законодательством, включая нормы выбросов, обращения с отходами, использования природных ресурсов и другие аспекты, влияющие на экологическую обстановку.

Также важным нормативным требованием является использование методов и инструментов оценки, утвержденных соответствующими органами и организациями (стандарты ISO, а также национальные нормативы и методики). Применение утвержденных методов позволяет провести объективную и надежную оценку экологических аспектов на предприятии.

Помимо общих принципов, важно учитывать специфику деятельности предприятия при оценке его экологических аспектов. Адаптация нормативных требований к конкретным условиям и особенностям производства – необходимое условие для максимально точной и полной оценки воздействия на окружающую среду.

2 Анализ процесса оценки экологических аспектов

2.1 Понятие экологических аспектов, виды и их идентификация

Окружающая среда – это все, что окружает и влияет на живой организм, включая: живые организмы, такие как растения, животные, грибы и микроорганизмы; неживые компоненты, такие как воздух, вода, почва, солнечный свет и температура; созданные человеком структуры и деятельность, которые влияют на окружающую среду, такие как города, промышленность и сельское хозяйство.

«Окружающая среда также включает в себя взаимосвязи между живыми организмами и их неживым окружением. Эти взаимодействия создают сложные экосистемы, которые поддерживают жизнь на Земле» [2].

«Воздействие на окружающую среду – это любое изменение в физической, химической или биологической составляющей окружающей среды, включая влияние на естественные ресурсы и человеческое здоровье, которое полностью или частично вызвано деятельностью человека» [2].

«Экологический аспект – это элемент деятельности организации или продукта, который может взаимодействовать с окружающей средой и оказывать на нее значительное воздействие» [13]. Экологические аспекты включают в себя использование ресурсов, выбросы и сбросы, а также другие действия, которые могут повлиять на качество воздуха, воды, почвы и биоразнообразие.

«Экологические аспекты, связанные с деятельностью предприятия, можно разделить на две категории: прямые и косвенные» [13].

«Прямые экологические аспекты включают процессы и операции, находящиеся под непосредственным контролем предприятия. Примеры прямых экологических аспектов:

- основные и вспомогательные операции, приводящие к выбросам в атмосферу, сбросам, образованию отходов, шума, вибраций и т. д.;

- управление отходами (сбор, транспортировка, утилизация, обезвреживание, размещение и т. д.);
- потребление сырья и природных ресурсов, включая воду и топливо;
- использование территорий и почв;
- транспортировка сырья, продукции и персонала на территории и за пределами предприятия;
- операции, влияющие на биоразнообразие и т. д.

Косвенные экологические аспекты связаны с деятельностью, которая не находится под непосредственным контролем предприятия, но может влиять на его экологические показатели.

Косвенные экологические аспекты могут включать процессы, связанные с:

- транспортировкой сырья и химикатов;
- потреблением энергетических ресурсов;
- контролем и измерением воздействия на окружающую среду от оборудования, участков, складов, мест накопления и размещения отходов и т. д.;
- транспортировкой продукции;
- обезвреживанием и утилизацией отходов сторонними организациями;
- эффективностью системы управления охраной окружающей среды и готовностью к внештатным ситуациям и т. д.» [27].

«Идентификация экологических аспектов – это процесс определения компонентов, деятельности и условий организации, которые могут взаимодействовать с окружающей средой и вызывать значительные экологические воздействия» [11].

Процесс идентификации экологических аспектов включает в себя следующие этапы:

- определение границ анализа: четкое установление организационных и функциональных границ, в рамках которых будет проводиться идентификация экологических аспектов.
- перечислить все виды деятельности, процессы и операции, которые могут иметь экологические последствия;
- определить для каждой деятельности, как она взаимодействует с окружающей средой, например, потребление ресурсов, выбросы загрязняющих веществ или изменение среды обитания;
- оценить потенциальную значимость экологического воздействия каждого взаимодействия. Рассмотреть факторы, такие как тип воздействия, его масштаб и продолжительность, а также чувствительность окружающей среды;
- расставить приоритеты для экологических аспектов на основе их значимости. Сосредоточиться на тех аспектах, которые имеют наиболее значительное потенциальное воздействие на окружающую среду.

Идентификация экологических аспектов происходит в определенных условиях и контекстах, которые помогают предприятию системно оценить потенциальное воздействие своей деятельности на окружающую среду. Вот условия и ситуации, при которых обычно происходит идентификация экологических аспектов:

- при планировании новых проектов или изменениях в существующих – каждый раз, когда предприятие внедряет новый процесс, запускает новый продукт или модифицирует существующие операции, это может приводить к изменению экологических аспектов;
- в процессе проведения внутренних или внешних экологических аудитов – чтобы соответствовать законодательным требованиям, нормативным актам или стандартам управления окружающей средой, например ISO 14001;

- в случае экологических инцидентов и аварий – после происшествий, связанных с утечками, разливами и другими событиями, которые влияют на экологическую ситуацию;
- когда происходят изменения в законодательстве – если вводятся новые экологические законы, нормы или стандарты, компании могут обязаны повторно рассмотреть свои экологические аспекты с учетом новых требований;
- при получении обратной связи от заинтересованных сторон – включая клиентов, сотрудников, местных жителей и государственные органы, которые могут указать на потенциальное экологическое воздействие деятельности предприятия;
- в рамках регулярного пересмотра экологической политики предприятия – компании должны регулярно обновлять свои экологические цели и цели, основываясь на постоянно меняющихся условиях;
- при стратегическом планировании – планирование долгосрочной экологической устойчивости и минимизации негативного воздействия на окружающую среду часто требует идентификации всех релевантных экологических аспектов [30].

Идентификация экологических аспектов в вышеуказанных условиях помогает организациям разрабатывать эффективные стратегии управления воздействием на окружающую среду, минимизируя риски и используя возможности для улучшения экологической производительности.

Идентификация экологических аспектов является важным первым шагом в управлении экологическими воздействиями и достижении экологической устойчивости.

Для идентификации экологических аспектов причинно-следственная связь играет решающую роль, поскольку она помогает установить связь между деятельностью организации и ее потенциальными экологическими воздействиями.

Примеры причинно-следственной связи при идентификации экологических аспектов на предприятии:

- использование растворителей и чистящих средств в производственных процессах сопряжено с риском загрязнения атмосферного воздуха летучими органическими соединениями (ЛОС). Многие растворители и чистящие средства содержат ЛОС, которые легко испаряются при использовании, попадая в воздух рабочей зоны и окружающую среду. Это представляет опасность как для здоровья персонала, так и для экологии;
- процессы сварки и резки металла являются источником выбросов сварочных газов и мелкодисперсной металлической пыли. Эти выбросы нередко содержат опасные для здоровья человека вещества и загрязняют атмосферный воздух;
- процедуры по удалению и замене различных компонентов, таких как аккумуляторные батареи, рабочие жидкости, фильтрующие элементы и другие, неизбежно приводят к образованию отходов, зачастую относящихся к категории опасных. Для предотвращения загрязнения окружающей среды крайне важно обеспечить правильный сбор, хранение и экологически безопасную утилизацию образующихся отходов с привлечением специализированных организаций [14].

Установление причинно-следственной связи помогает организациям понять, как их деятельность влияет на окружающую среду, и принимать обоснованные решения для управления экологическими воздействиями.

2.2 Методология оценивания уровня значимости экологических аспектов

Методология оценивания уровня значимости экологических аспектов включает несколько основных шагов:

- идентификация экологических аспектов. На первом этапе производится перечень всех потенциальных экологических аспектов деятельности предприятия, включая основные процессы, услуги и деятельности, которые могут оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду;
- оценка воздействий. Для каждого аспекта оценивается возможное воздействие на окружающую среду. Как правило, учитываются как негативные, так и потенциально положительные воздействия;
- определение критериев значимости. Значимость экологических аспектов оценивается на основе заранее установленных критериев, таких как: законодательные и нормативные требования, экологические последствия (например, уровень загрязнения, степень ущерба), возможность контроля аспекта, вероятность возникновения воздействия, частота возникновения воздействия, объём воздействия (то есть емкость или количество), степень обратимости воздействия, внутренние стандарты организации, ожидания и требования заинтересованных сторон;
- разработка системы оценки. Каждый критерий оценивается по определенной шкале, которая может быть количественной или качественной. Например, можно использовать простую трёхуровневую шкалу – низкое, среднее или высокое воздействие – или балльную систему, где отдельным критериям присваивается вес или баллы;
- количественная оценка. Применяется матрица оценки значимости, где на пересечении строки (экологический аспект) и столбца (критерий оценки) ставится оценка. Общий уровень значимости каждого аспекта может быть рассчитан путем суммирования баллов по всем критериям;

- приоритезация аспектов. Экологические аспекты сравниваются на основе полученных оценок, после чего можно определить наиболее значимые аспекты, требующие первоочередного внимания;
- разработка плана управления. Для аспектов с высокой значимостью разрабатываются и реализуются меры контроля, с целью уменьшения негативного воздействия;
- мониторинг и периодический анализ. Значимость экологических аспектов должна регулярно пересматриваться, чтобы отражать любые изменения в операционной деятельности, законодательстве или в окружающей среде [5].

Важно помнить, что методология оценивания может быть адаптирована в соответствии с конкретными потребностями и требованиями организации. Она должна соответствовать установленным стандартам управления окружающей средой, например, ISO 14001.

2.3 Взаимосвязь экологических рисков с экологическими аспектами

Экологические риски и экологические аспекты являются взаимосвязанными понятиями в области экологического менеджмента.

«Экологические аспекты – это элементы деятельности организации, которые могут влиять на окружающую среду. Эти аспекты могут иметь как отрицательное, так и положительное воздействие и относятся к нормальной эксплуатационной деятельности предприятия» [4].

Экологические риски – это потенциальная опасность или вероятность того, что определенные экологические аспекты вызовут ухудшение состояния окружающей среды и нанесут вред экосистемам и здоровью человека. Это может включать риск загрязнения воды, почвы, воздуха, риск утраты биоразнообразия и т. д.

Взаимосвязь между этими концепциями заключается в следующем:

- идентификация: экологические аспекты являются отправной точкой для определения экологических рисков. организация сначала выявляет аспекты своей деятельности, а затем оценивает возможные риски, связанные с ними;
- оценка и анализ: после того как будут идентифицированы экологические аспекты, оценивается степень их воздействия и вероятность наступления негативных последствий – это служит базой для анализа рисков;
- управление и уменьшение: определение экологических рисков позволяет организации разработать стратегии и планы действий по их уменьшению или предотвращению. это может включать изменения в процессах, внедрение технологий контроля загрязнений, использование альтернативных ресурсов и улучшение процедур утилизации отходов;
- мониторинг и отчетность: регулярный мониторинг воздействия экологических аспектов и анализ экологических рисков позволяет организации отслеживать эффективность принимаемых мер и отчетываться о своей экологической деятельности перед регуляторами, заинтересованными сторонами и публикой.

Экологические риски напрямую зависят от выявленных экологических аспектов, и вместе они формируют основу для решений и мер, направленных на охрану окружающей среды и соблюдение экологической политики организации [4].

Рассмотрим варианты взаимосвязи экологического риска с экологическим аспектом на примере предприятия, где происходит обслуживание и ремонт спецтехники в таблице 1.

Таблица 1 - Взаимосвязь экологического риска с экологическим аспектом

Экологический аспект	Экологический риск	Взаимосвязь аспекта и риска	Меры по управлению риском
<p>Использование смазочных материалов и масел в процессе обслуживания и ремонта техники.</p>	<p>Если при выполнении работ происходит разлив масел или смазочных материалов, существует риск их попадания в почву или поверхностные воды, что может привести к загрязнению почвы и водных ресурсов, угрозе для водных экосистем и ухудшению качества питьевой воды.</p>	<p>Экологический аспект напрямую связан с риском, поскольку неправильное обращение или утилизация отработанных материалов может вызвать экологические аварии или увеличить уровень фонового загрязнения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обеспечение надлежащего хранения масел и смазочных материалов в специальных емкостях для предотвращения утечек; – установка поддонов под оборудование для сбора случайных разливов; – регулярное проведение инструктажей с персоналом по работе с опасными веществами и действиям в случае разливов; – внедрение плана аварийного реагирования на случаи больших разливов; – разработка системы сбора и утилизации отработанных материалов, чтобы предотвратить их неконтролируемый сброс.
<p>Выбросы выхлопных газов от дизельных двигателей строительной техники. Эти выхлопные газы содержат различные вредные вещества, включая оксиды азота, твёрдые частицы, углеводороды, угарный газ, и в некоторых случаях, сернистые газы.</p>	<p>Может возникнуть из-за неблагоприятного воздействия выхлопных газов на качество воздуха и здоровье людей.</p>	<p>Экологический аспект напрямую связан с риском. неконтролируемые выбросы этих газов могут привести к загрязнению воздуха, образованию смога и кислотных дождей, а также повысить уровень фонового загрязнения, что в свою очередь негативно сказывается на здоровье человека и состоянии экосистем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – улучшение вентиляции в цеху для минимизации концентрации выхлопных газов; – регулярное техническое обслуживание машин для сокращения объемов опасных выбросов; – использование средств индивидуальной защиты сотрудниками, работающими в зоне возможного воздействия; – инвестиции в экологически чистые технологии и альтернативные виды топлива, такие как электричество или биотопливо, для снижения загрязнения выхлопными газами.

Связав экологический аспект с потенциальным риском, организация может разработать и применять эффективные стратегии управления, направленные на минимизацию воздействия на окружающую среду и улучшение экологической безопасности своей деятельности.

В разделе мы подробно изучили процесс оценки экологических аспектов, охватывающий ключевые этапы от определения границ оценки до мониторинга и корректирующих действий. Полученные знания и понимание методологии станут основой для дальнейшего анализа, где мы применим их для оценки значимости выявленных экологических аспектов на предприятии и разработки эффективных мероприятий по управлению ими.

2.4 Характеристика предприятия АО «ЛОНМАДИ»

Деятельность компании АО «ЛОНМАДИ» специализируется на предоставлении полного спектра услуг таких как:

- производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства;
- техническое обслуживание и ремонт экскаваторов, бульдозеров, погрузчиков и другой техники;
- диагностика и устранение неисправностей;
- капитальный ремонт двигателей, трансмиссий и других узлов;
- поставка запасных частей и расходных материалов;
- аренда строительной техники.

Компания АО «ЛОНМАДИ» – ведущий поставщик услуг по обслуживанию и ремонту строительной техники в России. Обладая обширной сетью сервисных центров и складов запчастей в крупных городах, компания обеспечивает поддержку для более чем 5000 единиц техники различных производителей.

АО «ЛОНМАДИ» использует передовое диагностическое и ремонтное оборудование, а также высококвалифицированных специалистов, чтобы

гарантировать высокое качество обслуживания. Благодаря собственным складам запчастей, компания способна оперативно выполнять ремонтные работы, минимизируя простои техники.

Как официальный дилер и сервисный партнер таких гигантов индустрии, как Caterpillar, Komatsu и Volvo, АО «ЛОНМАДИ» предлагает клиентам оригинальные запчасти и гарантированное качество сервиса. Широкий круг клиентов компании включает строительные, промышленные и горнодобывающие компании, а также другие организации, использующие строительную технику.

Стремясь к постоянному развитию, АО «ЛОНМАДИ» планирует расширение сети сервисных центров и складов, внедрение новых технологий и услуг, а также укрепление партнерских отношений с производителями техники и выход на новые рынки.

Для анализа воздействия на окружающую среду мы рассмотрим деятельность одного из филиалов компании, расположенного в городе Мурманск.

2.5 Идентификация экологических аспектов и экологических рисков на предприятии

Для оценки и выявления значимых экологических аспектов в сервисном цехе строительной техники филиала АО «ЛОНМАДИ» и планировании соответствующих мероприятий по снижению их негативного воздействия на окружающую среду, необходимо провести идентификацию данных аспектов и рисков. Для этого мы соберем информацию о деятельности цеха, включая операции, процессы, используемое оборудование, химические вещества и технологии в таблице 2, 3, 4.

Таблица 2 – Основные виды операций и работ в филиале АО «ЛОНМАДИ»

Наименование операции	Описание работ
Техническое обслуживание	Проведение плановых проверок и профилактических мероприятий для поддержания работоспособности и долговечности техники.
Ремонт и восстановление	Устранение неисправностей и повреждений, включая замену деталей, ремонт гидравлических систем, двигателей и других компонентов техники.
Диагностика и анализ	Определение причин неисправностей и оценка состояния техники с помощью специализированного оборудования и программного обеспечения.
Установка и сборка	Сборка узлов , установка новых деталей на технику, настройка и регулировка.
Подготовка к эксплуатации	Проверка и настройка всех систем и компонентов техники перед передачей заказчику.
Обучение и консультации	Предоставление обучения и консультаций операторам и владельцам техники по правильной эксплуатации, обслуживанию и безопасности.
Запасные части и материалы	Заказ, прием, хранение и выдача запасных частей и расходных материалов для техники.
Документация и отчетность	Ведение записей о проведенных работах, заполнение отчетных форм и документов, обработка гарантийных и ремонтных случаев.
Консервация и хранение	Проведение мероприятий по сохранению и защите техники в периоды простоя или временного хранения.
Обновление и модернизация	Установка новых технологических решений и обновлений на существующую технику для повышения ее производительности и эффективности.

Таблица 3 – Оборудование используемое в филиале АО «ЛОНМАДИ»

Наименование оборудования	Описание
Диагностическое оборудование	Компьютерные системы диагностики, сканеры для чтения кодов неисправностей, осциллографы, мультиметры и другие приборы для проверки электронных и электрических систем техники.

Продолжение таблицы 3

Гидравлическое оборудование	Гидравлические прессы, насосы, цилиндры, манометры для проверки и ремонта гидравлических систем техники.
Специализированные инструменты	Ключи, гаечные и шестигранные ключи, отвертки, молотки, зажимные устройства, специальные инструменты для разборки и сборки деталей техники.
Сварочное оборудование	Сварочные аппараты, газовые горелки, плазменные резаки для проведения сварочных работ и ремонта металлических конструкций.
Подъемно-транспортное оборудование	Подъемники, краны, лебедки, гидравлические и пневматические домкраты для подъема и перемещения тяжелых деталей и компонентов техники.
Специализированное оборудование для испытаний и настройки	Стенды для проверки и настройки двигателей, систем охлаждения, топливной системы и других систем техники.
Измерительное оборудование	Измерители давления, температуры, скорости, вибрации, уровня шума, микрометры, калибры и другие приборы для проведения измерений и контроля параметров техники.
Компьютерное оборудование	Компьютеры, ноутбуки, принтеры, сканеры, программное обеспечение для диагностики, управления и анализа данных техники.
Средства индивидуальной защиты	Защитные очки, перчатки, маски, наушники, защитные костюмы и другие средства для обеспечения безопасности работников во время проведения работ.

Таблица 4 – Химические вещества и технологии используемые в филиале АО «ЛОНМАДИ»

Наименование	Описание
Масла и смазки	Используются для смазки и защиты подшипников, зубчатых передач и других шарнирных соединений техники. Это могут быть моторные масла, гидравлические масла, смазки на основе силикона или графита.
Растворители и очистители	Применяются для удаления загрязнений, жиров, масел, окиси и ржавчины с поверхностей деталей. В состав таких средств может входить ацетон, спирт, различные органические растворители.

Продолжение таблицы 4

Антикоррозионные покрытия	Используются для защиты металлических поверхностей от коррозии и окисления. Это могут быть краски, лаки, антикоррозионные покрытия на основе цинка, алюминия или других противокоррозионных веществ.
Клеи и герметики	Применяются для склеивания и герметизации различных деталей и компонентов техники. Это могут быть эпоксидные клеи, силиконовые герметики, акриловые клеи и другие виды клеевых и герметических материалов.
Чистящие средства	Используются для очистки поверхностей от грязи, пыли, масел и других загрязнений. Это могут быть специальные чистящие средства на основе мыла, соды, аммиака или других активных веществ.
Различные химические добавки и присадки	Используются для улучшения работы двигателей, систем охлаждения, топливной системы и других компонентов техники. Это могут быть присадки для масел, антифризы, топливные добавки и другие химические препараты.
Средства для технического рисования	Используются для проведения маркировки, нанесения меток, обозначений и графических схем на поверхности техники. Это могут быть маркеры, краски, специальные ручки для технического рисования.

Опираясь на данные, приведенные в таблицах 2, 3, 4, проведем идентификацию экологических аспектов и рисков в таблице 5:

Таблица 5 - Идентификация экологических аспектов и рисков

Экологический аспект	Риск
Прямые	
Утилизация отходов	Неправильная утилизация или незаконный выброс отходов, таких как масла, фильтры, аккумуляторы, пластиковые и металлические детали, может загрязнять почву, воду и воздух [26].
Загрязнение водных ресурсов	Утечки или нарушение технологии применения химических веществ, масел и других загрязняющих веществ, в результате которых могут попадать в водные источники, причиняя вред экосистемам и здоровью людей [26].

Продолжение таблицы 5

Выбросы вредных веществ в атмосферу	Неправильная эксплуатация или обслуживание техники может привести к выбросам вредных веществ, таких как токсичные газы или частицы, что может негативно повлиять на качество воздуха и здоровье окружающих [12].
Использование энергии	Неправильное использование энергии, низкая эффективность оборудования и процессов могут привести к избыточному потреблению энергии и повышенным выбросам парниковых газов [12].
Химические вещества и отходы	Неправильное хранение, обращение или утилизация химических веществ может представлять риски для окружающей среды, а также для работников, если не соблюдаются должные меры предосторожности и безопасности [26].
Шум и вибрация	Работа с техникой может сопровождаться шумом и вибрацией, которые могут отрицательно влиять на биологические системы и здоровье окружающих лиц [12].
Загрязнение почвы	Утечки масел, топлива или других загрязняющих веществ могут привести к загрязнению почвы, снижению плодородия и негативному воздействию на экосистемы [12].
Безопасность и аварийность	Неправильное обслуживание или ремонт техники может привести к авариям, которые могут причинить вред окружающей среде, а также безопасности и здоровью работников и окружающих [12].
Косвенные	
Закупка материалов и ресурсов	Выбор поставщиков и закупка материалов, компонентов и ресурсов, которые не соответствуют экологическим стандартам или получены из неустойчивых источников, может способствовать негативному воздействию на окружающую среду.
Транспортировка	Перевозка техники, запчастей и материалов в цех и из него может приводить к выбросам парниковых газов и загрязнению воздуха, если используются неэффективные транспортные средства или маршруты.
Утилизация отходов	Передача отходов сторонним организациям для переработки или утилизации может привести к рискам, если эти организации не работают в соответствии с экологическими стандартами.
Выбор клиентов	Обслуживание строительной техники, используемой в экологически вредных или неэтичных целях, может способствовать косвенному негативному воздействию на окружающую среду.

Продолжение таблицы 5

Обучение и повышение квалификации сотрудников	Недостаточное обучение или повышение квалификации сотрудников в области экологических вопросов может привести к ненадлежащим методам работы и увеличению экологических рисков.
Информирование и взаимодействие заинтересованными сторонами	Отсутствие эффективного информирования и взаимодействия с заинтересованными сторонами, такими как клиенты, поставщики и сообщества, может привести к упущенным возможностям для экологических улучшений и сотрудничества.

В результате анализа рабочих процессов цеха, провели идентификацию экологических аспектов и рисков, что отражает взаимосвязь между видами деятельности, потенциальными воздействиями на окружающую среду и возможными негативными последствиями. Далее произведем оценку уровня значимости экологических аспектов на предприятии.

3 Мероприятия по улучшению экологической ситуации на предприятии по результатам оценивания экологических аспектов

Для проведения оценки значимости экологических аспектов на предприятии АО «ЛОНМАДИ» применим метод «Индекса значимости экологического аспекта».

«Индекс значимости экологического аспекта – это балльная оценка общего влияния экологического аспекта на окружающую среду. Он учитывает количество, масштаб, вероятность и продолжительность воздействия, а также уровень контроля и управления этим аспектом» [5].

«Формула для расчета индекса значимости экологического аспекта (ИЗЭА):

$$ИЗЭА_k = ИВ_k \times Y_k, \quad (1)$$

где ИВ_k – индекс воздействия k-го экологического аспекта на окружающую среду;

Y_k – коэффициент уровня контроля и управления k-м экологическим аспектом» [5].

«Индекс воздействия (ИВ) определяется по формуле:

$$ИВ_k = K \times P \times B, \quad (2)$$

где K – количество (объем, мощность) воздействия аспекта на окружающую среду;

P – особенности распространения воздействия (масштаб, способ распространения и т.п.);

B – степень опасности воздействия (класс опасности веществ, сроки восстановления экосистем и т.п.)» [5].

Каждый из перечисленных параметров оценивается по трехбалльной

шкале:

- 1 балл – воздействие вряд ли окажет ощутимое влияние на окружающую среду и здоровье человека. Оно не нарушает естественное состояние окружающей среды и соответствует установленным нормативам;
- 2 балла – воздействие соответствует установленным нормативам. Оно вызывает незначительные изменения в окружающей среде, которые могут быть восстановлены естественным образом или с помощью своевременных природоохранных мер. Условия для безопасной жизни человека сохраняются;
- 3 балла – воздействие представляет серьезную опасность для окружающей среды. Оно превышает установленные нормативы или нарушает их. Выбросы или сбросы загрязняющих веществ 1-го класса опасности могут привести к необратимым изменениям в окружающей среде, деградации природных ресурсов и ухудшению условий жизни населения. Восстановление окружающей среды возможно только с помощью значительных природоохранных мер [5].

«Коэффициент уровня контроля определяется по формуле:

$$Y_k = K1 \times K2 \times K3, \quad (3)$$

где K1 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния окружающей среды;

K2 – коэффициент соответствия требованиям законодательства и нормативам (определяется на основании данных регистра нормативно - правовых актов);

K3 – коэффициент учета мнения заинтересованных сторон (определяется на основании анализа потребностей и рекомендаций заинтересованных сторон)» [5].

При оценке степени воздействия экологических аспектов на

окружающую среду предприятие вправе использовать собственные параметры расчета соответствующего индекса. При этом важно учитывать следующие факторы:

- риски, сопряженные с конкретными экологическими аспектами деятельности предприятия;
- масштаб воздействия на окружающую среду;
- взаимодействие с заинтересованными сторонами;
- прочие экономические, экологические и социальные факторы.

Критерии оценки и их балльные значения приведены в Приложении А, Б, В.

Оценка значимости экологических аспектов филиала АО «ЛОНМАДИ»:

- индекс воздействия на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух (ИВв):

$$ИВв = 3 \times 3 \times 1 = 9.$$

- индекс воздействия на окружающую среду, связанного со сбросами сточных вод (ИВвод):

$$ИВвод = 3 \times 1 \times 1 = 3.$$

- индекс воздействия на окружающую среду, связанных с отходами производства и потребления (ИВот):

$$ИВот = 2 \times 1 \times 1 = 2.$$

- индекс воздействия на окружающую среду при физических воздействиях (шумовых, вибрационных и электромагнитных) (ИВшв):

$$ИВшв = 2 \times 1 \times 3 = 6.$$

Оценку значимости проводим только в отношении тех ЭА, для которых ИВк больше 6 баллов, а также тех, по которым было допущено превышение/отсутствие нормативов допустимого воздействия [10].

Проведем оценку значимости ЭА влияющих на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух и при физических воздействиях (шумовых, вибрационных и электромагнитных).

Коэффициент уровня контроля при выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Yв):

$$Yв = 0,8 \times 1 \times 1,2 = 0,96.$$

Коэффициент уровня контроля при физических воздействиях (шумовых, вибрационных и электромагнитных) (Yшв):

$$Yшв = 0,8 \times 0,8 \times 1 = 0,64.$$

Индекс значимости экологического аспекта воздействия на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух (ИЗЭАв):

$$ИЗЭАв = 6 \times 0,96 = 5,76.$$

Индекс значимости экологического аспекта при физических воздействиях (шумовых, вибрационных и электромагнитных) (ИЗЭАшв):

$$ИЗЭАшв = 6 \times 0,64 = 3,84.$$

При составлении перечней значимых экологических аспектов и допустимых экологических аспектов, каждый аспект классифицируется по степени его важности. Для этого используется система категорий, включающая «чрезвычайно высокую», «высокую» и «повышенную»

значимость.

Полученные значения ИЗЭА ранжируются по убыванию ИЗЭА исходя из следующих критериев (Таблица 6):

Таблица 6 – Ранжирование ЭА

Индекс значимости экологического аспекта ИЗЭА	Значимость экологического аспекта	Действия, по управлению экологическим аспектом
30 и более	Чрезвычайно высокая	Разработка мероприятий в рамках оперативного планирования с включением их в первоочередном порядке в ежегодный План мероприятий по охране окружающей среды.
Более 12 до 30	Высокая	Разработка мероприятий в рамках среднесрочного планирования с включением их в Программы мероприятий по охране окружающей среды (на период от 3 до 5 лет).
6–12	Повышенная	Разработка мероприятий, учитываемых в рамках долгосрочного планирования, направленного на установление, достижение экологических целей, целевых экологических показателей.

Результаты расчетов индекса значимости экологических аспектов (ИЗЭА) и данные таблицы указывают на то, что уровень экологических аспектов при выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух, находится в диапазоне, требующем внимания. Следовательно, необходимо планировать и реализовывать мероприятия по снижению этих воздействий:

- оптимизация работы техники (снижение выбросов от двигателей внутреннего сгорания) – планирование работ, сокращение времени

холостого хода двигателей, использование энергосберегающих режимов работы;

- дополнительные меры: мониторинг качества воздуха – регулярный контроль качества воздуха на территории предприятия и в прилегающих районах; разработка и внедрение системы экологического менеджмента – систематический подход к управлению экологическими аспектами деятельности предприятия.

С целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду, связанного с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, предлагается разработать план мероприятий.

Целью плана будет снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух путем сокращения времени работы двигателей техники на холостом ходу на 40 минут.

При проведении анализ текущей ситуации на предприятии было выявлено большое время работы одной единицы техники на холостом ходу. В среднем время составило 1,5 ч/день (ожидание, длительный прогрев, работа оборудования для оценки состояния и поиска неисправностей).

При таком стиле организации рабочего времени в ремонтной зоне компания производит выбросы в атмосферу в следующих количествах:

- углерода оксида (CO₂): 12516,6 кг/год;
- азота оксида (NO_x): 794,1 кг/год;
- взвешенных веществ (PM): 79,41 кг/год.

Далее предложим мероприятие, которое несёт в себе простое и с наименьшими затратами решение. Необходимо начать с правильной организации рабочего времени в ремонтной зоне, то есть проведём оптимизацию рабочих процессов. Нам необходимо достичь результата, при котором сокращение времени работы двигателя на холостом ходу снизится с 1,5 ч/день до 40 мин/день.

Начнём с изменения алгоритма работы при техническом обслуживании:

- запуск и перемещение техники в ремонтной зоне в присутствии сменного механика;
- определить ответственных за запуск техники в ремонтную зону и выгон из нее;
- запуск двигателя для тестирования и проверки техники в определенное время (по графику).

Для закрепления полученных результатов и постепенного налаживания процессов важно уделить внимание обучению персонала:

- провести обучение персонала по экологическому вождению и важности сокращения холостого хода;
- разработать систему мотивации для поощрения экономичного использования техники.

Чтобы новое мероприятие быстрее освоилось персоналом и стало приносить пользу, нужно отработать все этапы. В этом поможет поэтапное внедрение, которое начнётся с пилотного проекта на ограниченном числе техники. Необходимо не забывать про важность постоянного мониторинга и контроля, систематически отслеживая время холостого хода и объем выбросов для оценки эффективности мероприятий. При выявлении недочётов вводимых мер важно вовремя вносить корректировки в план работ по мере необходимости.

При внедрении и осваивании этапов мероприятия всегда важно вести оценку полученных результатов:

- исследовать анализ эффективности, который, заключается в оценке достигнутого снижения выбросов загрязняющих веществ;
- посчитать экономический эффект, оценив экономию топлива и уровень затрат на техническое обслуживание;
- Делиться полученным опытом, применяя проработанные схемы на другие подразделениями и предприятиями.

Внедрение данного плана работ позволит цеху сервиса строительной техники снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить

эффективность деятельности и сократить операционные расходы.

4 Охрана труда

Цех сервиса строительной техники является потенциально опасным производственным объектом, где персонал подвергается воздействию различных рисков для здоровья и безопасности. Для обеспечения безопасных условий труда и предотвращения несчастных случаев и профессиональных заболеваний необходимо внедрять и соблюдать комплекс мер по охране труда.

Охрана труда включает в себя [15]:

- идентификацию и оценку рисков для здоровья и безопасности;
- разработку и реализацию мер по снижению рисков;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты (СИЗ) [20];
- обучение и инструктаж персонала по вопросам охраны труда;
- контроль соблюдения требований охраны труда;
- расследование и документирование несчастных случаев и происшествий;
- привлечение персонала к вопросам охраны труда [23, 24].

Для идентификации и оценки профессиональных рисков составим реестр опасных/вредных факторов, которые могут возникнуть в процессе работы в виде таблицы 7.

Таблица 7 – Реестр опасных/вредных факторов

Опасный/вредный производственный фактор	Источник риска	Характер воздействия	Возможные последствия	Меры по снижению риска
Падение предметов	Подъемно-транспортное оборудование, стеллажи	Механические травмы	Переломы, ушибы, порезы	Использование исправного оборудования, регулярные проверки и ТО, ограждение опасных зон

Продолжение таблицы 7

Опасное электрическое напряжение	Электропроводка, электрооборудование	Электрический удар	Ожоги, травмы внутренних органов	Обеспечение заземления и изоляции, использование сертифицированного электрооборудования, обучение персонала
Опасные химические вещества	Смазочные материалы, растворители	Отравление, раздражение кожи и слизистых оболочек	Головные боли, тошнота, химические ожоги	Обеспечение вентиляции, использование СИЗ, хранение опасных веществ в надлежащих условиях
Шум	Работающее оборудование, пневмоинструменты	Потеря слуха, шум в ушах	Тугоухость, тиннитус	Использование звукоизоляционных материалов, СИЗ органов слуха
Вибрация	Виброинструменты, работающее оборудование	Повреждение суставов, нервов, сосудов	Боли в суставах, онемение конечностей, нарушение кровообращения	Использование виброгасящих инструментов и оборудования, СИЗ от вибрации
Физические перегрузки	Подъем и перемещение тяжестей	Травмы опорно-двигательного аппарата	Растяжения, ушибы, грыжи	Механизация и автоматизация работ, использование подъемно-транспортного оборудования, соблюдение норм по подъему и перемещению тяжестей
Неблагоприятные микроклиматические условия		Высокая температура, влажность, сквозняки	Тепловой или холодовой удар, простудные заболевания	Обеспечение вентиляции и кондиционирования воздуха, использование СИЗ

Продолжение таблицы 7

Падение с высоты	Лестницы, стремянки, площадки обслуживания	Механические травмы	Переломы, ушибы, сотрясения мозга	Использование исправных лестниц и стремянок, ограждение опасных зон, проведение работ с использованием средств индивидуальной защиты от падения с высоты
Попадание инородных тел в глаза	Металлическая стружка, пыль	Механические травмы глаз	Повреждение роговицы, конъюнктивит	Использование защитных очков
Пожаровзрывоопасность	Смазочные материалы, растворители, электрооборудование	Пожар, взрыв	Ожоги, травмы, отравление продуктам и горения	Обеспечение пожарной безопасности, наличие огнетушителей и системы пожарной сигнализации, обучение персонала действиям при пожаре

Проведем идентификацию и оценку уровня опасностей при выполнении технологических операций в цеху сервиса строительной техники в таблице 8.

Таблица 8 – Идентификация и оценка уровня опасности

Технологическая операция	Опасность	Вероятность возникновения	Тяжесть последствий	Уровень риска
Диагностика неисправностей строительной техники	Опасное электрическое напряжение	Возможно (3)	Крупная (4)	Средний

Продолжение таблицы 8

	Опасные вещества (смазочные материалы, растворители)	Маловероятно (2)	Значительная (3)	Низкий
	Шум	Весьма вероятно (5)	Крупная (4)	Высокий
	Физические перегрузки	Весьма вероятно (5)	Значительная (3)	Средний
	Неблагоприятные микроклиматические условия	Маловероятно (2)	Незначительная (2)	Низкий
Сборка и разборка техники, ремонт и замена узлов и агрегатов	Шум	Весьма вероятно (5)	Крупная (4)	Высокий
	Падение предметов	Вероятно (4)	Значительная (3)	Средний
	Опасное электрическое напряжение	Возможно (3)	Крупная (4)	Средний
	Опасные вещества (смазочные материалы, растворители)	Маловероятно (2)	Значительная (3)	Низкий
	Вибрация	Возможно (3)	Крупная (4)	Средний
	Физические перегрузки	Весьма вероятно (5)	Значительная (3)	Средний
	Падение с высоты	Маловероятно (2)	Катастрофическая (5)	Средний
	Попадание инородных тел в глаза	Возможно (3)	Значительная (3)	Низкий
Испытание и наладка строительной техники	Падение предметов	Вероятно (4)	Значительная (3)	Средний
	Опасное электрическое напряжение	Возможно (3)	Крупная (4)	Высокий
	Шум	Весьма вероятно (5)	Крупная (4)	Высокий
	Вибрация	Возможно (3)	Крупная (4)	Средний
	Физические перегрузки	Весьма вероятно (5)	Значительная (3)	Средний

Продолжение таблицы 8

	Неблагоприятные микроклиматические условия	Маловероятно (2)	Незначительная (2)	Низкий
	Пожаровзрывоопасность	Возможно (3)	Катастрофическая (5)	Средний
Хранение и транспортировка строительной техники и запасных частей	Падение предметов	Вероятно (4)	Значительная (3)	Средний
	Физические перегрузки	Весьма вероятно (5)	Значительная (3)	Средний
	Падение с высоты	Маловероятно (2)	Катастрофическая (5)	Средний
	Пожаровзрывоопасность	Возможно (3)	Катастрофическая (5)	Средний

Для определения высокого уровня профессионального риска, воспользуемся методическими данными приведенными в таблицах 9 и 10, а также воспользуемся формулой для расчета оценки риска на странице 42 [19].

Таблица 9 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации) - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3

Продолжение таблицы 9

4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 10 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар;	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Формула (4) для количественной оценки риска, R:

$$R=A \cdot U, \quad (4)$$

где A – коэффициент степени вероятности возникновения;

U – коэффициент тяжести последствий.

Определим значимость оценки риска и внесем в таблицу 8.

Оценка риска:

- 1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий).

После проведения оценки профессиональных рисков были выявлены существенные опасности и риски, которые требуют незамедлительного внимания и принятия мер по их снижению. К ним следует отнести:

- опасное электрическое напряжение, под влияние которого работники попадают при работе с электрооборудованием или электропроводкой.
- шум, воздействию которого работники подвергаются при работе с оборудованием и инструментами, что может привести к потере слуха и другим проблемам со здоровьем.

Для снижения риска воздействия электрического напряжения необходимо предпринять следующие меры [28]:

- обеспечение надлежащего заземления и изоляции электрооборудования и электропроводки;
- использование исправных электроинструментов и приборов;
- проведение регулярных проверок и технического обслуживания электрооборудования квалифицированными специалистами;
- обучение персонала правилам электробезопасности и безопасным методам работы с электрооборудованием;
- использование средств индивидуальной защиты, таких как диэлектрические перчатки и обувь, при работе с электричеством;

- установка защитных устройств, таких как автоматические выключатели и устройства защитного отключения (УЗО), для предотвращения поражения электрическим током;
- обеспечение свободного доступа к электрощитам и другим средствам управления электроснабжением в случае возникновения аварийных ситуаций.

Кроме того, необходимо проводить регулярные инструктажи по электробезопасности для всего персонала цеха и следить за соблюдением требований охраны труда при работе с электрооборудованием.

Для снижения риска воздействия шума необходимо предпринять следующие меры:

- использование звукоизоляционных материалов и оборудования для снижения уровня шума;
- предоставление работникам средств индивидуальной защиты органов слуха, таких как беруши или наушники;
- ограничение времени воздействия шума и проведение регулярных перерывов в работе;
- проведение аудиометрических обследований работников для раннего выявления признаков потери слуха.

Кроме того, необходимо проводить регулярные проверки и техническое обслуживание оборудования для обеспечения его исправного состояния и снижения уровня шума [22].

Проведение охраны труда в филиале АО «ЛОНМАДИ» играет важную роль в обеспечении безопасности и здоровья работников, а также в повышении эффективности производственного процесса. В ходе проведения охраны труда в цеху были выявлены потенциально опасные ситуации и предложены мероприятия для снижения риска возникновения производственных травм и профессиональных заболеваний.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность являются неотъемлемыми аспектами деятельности любого предприятия. Введение строгих мер по защите окружающей среды и обеспечению экологической безопасности позволяет предприятиям минимизировать свое воздействие на окружающую среду, защищать здоровье и безопасность своих работников и соответствовать требованиям регулирующих органов.

Цех сервиса строительной техники осуществляет широкий спектр операций, включая ремонт, техническое обслуживание и диагностику тяжелой строительной техники. Эти операции могут создавать значительные риски для окружающей среды и здоровья работников из-за выбросов в атмосферу, образования отходов, шума и вибрации.

Внедрение всеобъемлющих мер по охране окружающей среды и экологической безопасности имеет решающее значение для обеспечения устойчивости бизнеса, защиты окружающей среды и здоровья работников. Данный раздел излагает основные меры, которые филиал АО «ЛОНМАДИ» предпринимает для минимизации своего воздействия на окружающую среду и обеспечения экологической безопасности.

Цех сервиса строительной техники может оказывать значительное влияние на окружающую среду в результате своей деятельности. Технологические процессы, которые могут сопровождаться выделением загрязняющих веществ в атмосферу и образованием отходов производства и потребления отображены в таблице 11.

Таблица 11 – Технологические процессы и образование отходов

Технологический процесс	Наименование отходов
Технический ремонт и обслуживание автотранспорта	Оксид углерода Отработанные масла Промасленная ветошь Промасленные фильтры Отработанные покрышки
Промывка деталей и узлов	Шлам от промывочной жидкости Остатки дизельного топлива
Зарядка аккумуляторов	Серная кислота Аккумуляторы свинцовые отработанные
Окрасочные работы	Ксилол Ацетон Уайт-спирт Сольвент Бутилацетат Толуол Спирт бутиловый Отходы ЛКМ затвердевшие Тара металлическая из-под ЛКМ
Сварочные работы	Железо оксид Марганца оксид Пыль неорганическая Остатки и огарки сварочных электродов
Мойка автотранспорта	Шлам нефти и нефтепродуктов Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)
Стоянки автотранспорта	Диоксид азота Диоксид серы Свинец и его соединения Углеводороды предельные C1-C5 Углеводороды предельные C6-C10 Амилены Бензол Ксилол Толуол
Обработка металла	Пыль абразивная Пыль металлическая Масло минеральное Промасленная ветошь Отработанные абразивные круги Пыль металлическая
Жизнедеятельность персонала	Твердые бытовые отходы

Выбросы в атмосферу являются одним из основных видов воздействия на окружающую среду, оказываемого предприятиями. Основными источниками выбросов цеха являются:

- выхлопные газы дизельных двигателей: оксид азота (NO_x), твердые частицы, летучие органические соединения, образуются при сжигании дизельного топлива в двигателях строительной техники, такой как экскаваторы, бульдозеры и грузовики;
- выбросы от сварочных работ: оксиды металлов (например, оксид железа, оксид марганца), озон, летучие органические соединения, образуются при сварке металлов;
- выбросы от окрасочных работ: летучие органические соединения, изоцианаты, растворители, образуются при нанесении краски на строительную технику.

Выбросы в атмосферу от цеха могут негативно влиять на окружающую среду и здоровье человека. NO_x и твердые частицы способствуют образованию смога и ухудшению качества воздуха. ЛОС являются предшественниками образования озона на уровне земли, который является вредным для здоровья человека и может вызывать респираторные проблемы [1].

Цех сервиса строительной техники образуют значительное количество отходов в результате своей деятельности. Основными типами отходов являются:

Опасные отходы: аккумуляторы; масла и смазочные материалы; химикаты (например, растворители, краски); асбестсодержащие материалы.

Опасные отходы требуют специального обращения и утилизации, поскольку они могут представлять опасность для окружающей среды и здоровья человека.

Неопасные отходы: металлолом; пластик; бумага; дерево.

Неопасные отходы могут быть переработаны или захоронены на полигоне.

На предприятии могут сбрасывать значительное количество сточных вод в результате своей деятельности. Основными источниками сточных вод являются:

- мойка оборудования и транспортных средств,
- охлаждающие воды,
- сточные воды из санитарно-бытовых помещений.

Сточные воды от мойки оборудования и транспортных средств могут содержать загрязняющие вещества, такие как масла, жиры и металлы. Охлаждающие воды могут содержать химические вещества, используемые для предотвращения коррозии и образования накипи. Сточные воды из санитарно-бытовых помещений содержат органические вещества и патогены [3].

Загрязнение почвы является еще одним потенциальным воздействием на окружающую среду, связанным с деятельностью цеха. Основными источниками загрязнения почвы являются:

- проливы и утечки опасных веществ (например, масел, топлива, химикатов),
- ненадлежащее обращение с отходами,
- сток поверхностных вод, загрязненных загрязняющими веществами.

Загрязнение почвы может привести к серьезным последствиям для окружающей среды и здоровья человека. Загрязняющие вещества могут проникать в грунтовые воды, загрязняя их и делая непригодными для использования. Загрязненная почва также может быть вредна для растений и животных, а также для людей, которые контактируют с ней [9].

Для снижения негативного влияния на окружающую среду компания может реализовывать следующие мероприятия:

- использование наилучших доступных технологий (НДТ): внедрение современных технологий, позволяющих уменьшить выбросы загрязняющих веществ и образование отходов. Например, использование высокоэффективных систем фильтрации воздуха и сточных вод, а также энергоэффективного оборудования;

- регулярное обслуживание и ремонт оборудования: своевременное техническое обслуживание и ремонт оборудования помогает предотвратить утечки, выбросы и образование отходов. Это включает регулярную замену фильтров, смазку и регулировку оборудования;
- внедрение программ переработки и повторного использования отходов: уменьшение образования отходов и снижение нагрузки на свалки и полигоны. Например, внедрение программ переработки для масел, растворителей, металлолома и бумаги;
- обучение персонала по вопросам охраны окружающей среды и экологической безопасности: повышение осведомленности сотрудников о важности защиты окружающей среды и обучение их передовым практикам в области охраны окружающей среды. Это может включать обучение по правильному обращению с химическими веществами, управлению отходами и мерам по снижению шума и вибрации;
- мониторинг и оценка экологической эффективности: регулярный мониторинг выбросов, образования отходов и других показателей экологической эффективности для оценки прогресса и выявления областей для улучшения [21, 25]. Это может включать мониторинг качества воздуха, сточных вод и уровня шума;
- сотрудничество с регулирующими органами и другими заинтересованными сторонами: участие в программах по охране окружающей среды и сотрудничество с регулирующими органами, промышленными ассоциациями и местными сообществами для обмена передовым опытом и выявления возможностей для улучшения.

Реализуя эти мероприятия, филиал АО «ЛОНМАДИ» сможет значительно снизить свое негативное влияние на окружающую среду и внести свой вклад в создание более устойчивого будущего.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях в филиале АО «ЛОНМАДИ» является ключевым аспектом обеспечения безопасности работников и предотвращения потенциальных угроз для здоровья и жизни. Важно, чтобы все сотрудники цеха были обучены действовать в случае чрезвычайных ситуаций, знали меры предупреждения аварий и умели действовать в соответствии с планом действий во время аварий и чрезвычайных ситуаций.

Вероятные аварии и чрезвычайные ситуации в цеху сервиса строительной техники:

- пожары и взрывы. Эти опасности могут возникнуть из-за возгорание горюче-смазочных материалов (ГСМ) или неисправности оборудования, искр и короткого замыкания. Важно учитывать опасность взрывов баллонов со сжатым газом (например, кислород, азот) из-за неправильного хранения или эксплуатации;
- аварии на транспортных средствах. Они часто происходят из-за механических неисправностей техники или человеческого фактора. Часты случаи падения или опрокидывания строительной техники в результате потери устойчивости или несоблюдения правил безопасности (экскаваторов, кранов, бульдозеров), а также столкновения строительной техники с другими транспортными средствами или объектами;
- аварии на технологическом оборудовании. Основные причины могут заключаться в разрыве шлангов под давлением (например, гидравлические системы, системы подачи воздуха), утечки ГСМ из емкостей или гидравлического оборудования. Не менее часто происходит заедание или поломка движущихся частей оборудования (например, ремней, цепей, подъемников);
- электротравмы. Они возникают в следствии контакта с

повреждёнными участками цепи или неисправным электрооборудованием;

- травмы. Опасность их получения часто возникает при падении с лестниц или строительных конструкций. Также высока вероятность пострадать от удара тяжёлым предметом или быть зажатым при работе с движущимся оборудованием;
- отравление. Ему подвержены люди, работающие с токсичными веществами, такими как выхлопные газы, растворители или химические вещества. Утечка хладагента из систем кондиционирования несёт в себе не меньшую опасность отравления;
- экологические аварии. Основной причиной будет являться разлив ГСМ или химических веществ на почву или в водоемы. Туда же относится неправильная утилизация опасных отходов (например, отработанных масел, аккумуляторных батарей) [17,18].

Чрезвычайные и аварийные ситуации многообразны. Каждая из них влечет за собой уникальные последствия, что обуславливает необходимость применения индивидуальных подходов к их ликвидации:

- пожар. При его возникновении важно сохранять спокойствие и следовать инструкциям по пожарной безопасности. Далее необходимо подать сигнал пожарной тревоги. Обеспечить эвакуацию персонала из здания по ближайшему безопасному маршруту до места сбора. Немедленно сообщить о пожаре руководству и вызвать пожарную охрану. Указать точное местонахождение пожара и тип горючих материалов. Необходимо закрыть за собой все двери и окна при эвакуации (это поможет ограничить распространение огня и дыма). Если возможно, принять меры по тушению пожара используя первичные средства пожаротушения. Обязательно оказывать первую помощь пострадавшим, если это возможно и безопасно. Необходимо

запомнить, что запрещено возвращаться в здание, без разрешения от пожарной охраны. Важно соблюдать указания пожарной охраны и руководства;

- взрывы. В случае возникновения обеспечить эвакуацию персонала из здания по ближайшему безопасному маршруту до места сбора. Необходимо оказать первую помощь пострадавшим, если это возможно и безопасно. Важно не приближаться к месту взрыва до прибытия экстренных служб;
- аварии на транспортных средствах. В случае данного происшествия нужно оценить ситуацию и обеспечить безопасность. Незамедлительно сообщить о происшествии руководству и вызвать аварийную службу. Оказать первую помощь пострадавшим. Если возможно, переместить транспортное средство в безопасное место;
- аварии на технологическом оборудовании. При данном происшествии немедленно остановить оборудование и отключить его от источника питания. Важно оценить ситуацию и принять меры по устранению утечек или выбросов. Незамедлительно сообщить о происшествии руководству и вызвать соответствующую службу технического обслуживания;
- электротравмы. При их получении не прикасаться к пострадавшему голыми руками. Необходимо отключить электропитание, если это возможно. Незамедлительно вызвать скорую помощь и до ее приезда оказать первую помощь, пострадавшему. Всегда сообщать о происшествии руководству;
- травмы при падении или ударе. В случаи их возникновения оказать первую помощь пострадавшему. При необходимости вызвать скорую помощь. Обязательно сообщить о происшествии руководству и принять меры по предотвращению подобных инцидентов в будущем;
- отравления. При отравлении вывести пострадавшего на свежий

воздух. Незамедлительно вызвать скорую помощь и предоставить информацию о предполагаемом отравляющем веществе. Важно сообщить о происшествии руководству и принять меры по предотвращению подобных инцидентов в будущем. Ни в коем случае не вызывать рвоту, если это не рекомендовано медицинским работником;

- экологические аварии. В случае их возникновения сообщить о происшествии руководству и соответствующим экологическим службам. Необходимо принять меры по ограничению распространения загрязнения. Немедленно очистить разливы и утилизировать отходы надлежащим образом.

Эффективная система оповещения и информирования является неотъемлемой частью комплексного плана действий в чрезвычайных ситуациях на объекте. Она должна быть разработана с учетом специфики объекта, потенциальных угроз и особенностей персонала. Регулярные инструктажи и учения по действиям в ЧС являются важнейшими элементами системы оповещения и информирования. Все сотрудники должны быть ознакомлены со своими обязанностями и знать порядок действий в случае угрозы или возникновения ЧС [16].

Организация оповещения и информирования персонала об угрозе и возникновении ЧС в филиале АО «ЛОНМАДИ» устроена следующим образом:

- руководитель филиала несет общую ответственность за организацию оповещения и информирования персонала об угрозах и ЧС, утверждает план оповещения и информирования, назначает ответственных лиц за оповещение и информирование, обеспечивает наличие и исправность средств оповещения и связи взаимодействует с правоохранительными органами.
- старший механик/ сменный механик отвечает за управляет системой оповещения, организует и контролирует эвакуацию персонала и

оказывает первую помощь пострадавшим, сообщает о происшествии руководству филиала и экстренным службам.

- инженер по охране труда и технике безопасности проводит инструктажи и учения по действиям в чрезвычайных ситуациях, разрабатывает и внедряет план оповещения и информирования, контролирует соблюдение правил пожарной безопасности и требований промышленной безопасности.
- каждый работник объекта обязан немедленно сообщать о любых обнаруженных угрозах или чрезвычайных ситуациях, следовать инструкциям по оповещению и информированию, действовать в соответствии с планом эвакуации и другими инструкциями по действиям в чрезвычайных ситуациях.

Порядок оповещения и информирования при чрезвычайных ситуациях (ЧС) устанавливает последовательность действий, которые должны быть предприняты для своевременного и эффективного оповещения и информирования персонала объекта о возникновении или угрозе возникновения ЧС.

Порядок оповещения и информирования должен быть четко определен и доведен до сведения всего персонала объекта. Регулярные инструктажи и учения помогут персоналу ознакомиться с порядком действий и отработать необходимые навыки.

Порядок оповещения и информирования в филиале:

- обнаружение угрозы или возникновение ЧС;
- активация системы оповещения;
- сообщение ответственному лицу (например, старшему/ сменному механику);
- информирование персонала руководством или ответственными лицами;
- действия персонала в соответствии с планом эвакуации и другими инструкциями;

- связь с экстренными службами;
- координация действий по ликвидации ЧС и оказанию помощи пострадавшим.

Действующая система оповещения в цеху:

- сирены и громкоговорители,
- световые табло и мигающие огни,
- мобильные оповещения.

Способы информирования о действиях персонала в ЧС:

- инструкции по чрезвычайным ситуациям: разработанные и распространенные инструкции, описывающие действия персонала при различных типах ЧС;
- таблицы с номерами экстренных служб и планами эвакуации: размещенные в заметных местах на территории цеха;
- информационные стенды: с информацией о мерах безопасности, действиях в чрезвычайных ситуациях и контактами ответственных лиц;
- внутренняя система оповещения: электронная почта, внутренняя телефонная сеть или мессенджеры для распространения важных сообщений и инструкций.

Защита персонала, имущества и окружающей среды в чрезвычайных и аварийных ситуациях является первостепенной задачей для любой организации. Эффективная система оповещения и информирования, а также четкий порядок действий в ЧС позволяют своевременно реагировать на угрозы и минимизировать их последствия.

Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях требует комплексного подхода, который включает в себя подготовку персонала, наличие эффективных систем оповещения и информирования, а также мер по профилактике ЧС. Только при таком подходе можно обеспечить безопасность людей и имущества и минимизировать последствия чрезвычайных ситуаций.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Обеспечение экологической безопасности и минимизация воздействия на окружающую среду являются приоритетными задачами для АО «ЛОНМАДИ». В рамках комплексного плана мероприятий, направленного на улучшение условий труда и повышение уровня промышленной безопасности, филиал в городе Мурманск также уделяет особое внимание оценке и управлению экологическими аспектами своей деятельности. В таблице 12 представлены предложенные мероприятия, которые направлены на снижение негативного воздействия на окружающую среду, возникающего в процессе обслуживания и ремонта строительной техники.

Таблица 12 – План мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду

Наименование рабочей зоны	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Филиал АО «ЛОНМАДИ»	Оптимизация работы техники (сокращение времени работы холостого хода двигателя)	Снижение вредных выбросов, снижение уровня шума	2023-2024 год

Для оценки эффективности мероприятий, проведем анализ показателей, отражающих изменения в экологическом воздействии.

Проведем расчеты выбросов вредных веществ до мероприятия и после используя данные таблицы 13.

Таблица 13 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Единица измерения	Данные для расчета	
		до проведения мероприятия	после проведения мероприятия
Количество рабочих дней	дн	247	247
Мощность двигателя	кВт	150	150
Время холостого хода	ч	1,5	0,83
Время работы под нагрузкой	ч	0,58	0,58
Расход топлива на холостом ходу	л/ч	5	5
Расход топлива под нагрузкой	л/ч	25	25

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу до мероприятия:

Расчет расхода топлива:

- холостой ход: $1,5 \text{ ч/дн} \times 5 \text{ л/ч} \times 247 \text{ дн} = 1852,5 \text{ л/год}$;
- под нагрузкой: $0,58 \text{ ч/дн} \times 25 \text{ л/ч} \times 247 \text{ дн} = 3589,5 \text{ л/год}$;
- общий расход топлива: $1852,5 \text{ л/год} + 3589,5 \text{ л/год} = 5442 \text{ л/год}$.

Расчет выбросов:

- углерода оксида (CO₂): $5442 \text{ л/год} \times 2,3 \text{ кг/л} = 12516,6 \text{ кг/год}$;
- азота оксида (NO_x): $150 \text{ кВт} \times (1,5 \text{ ч/дн} + 0,58 \text{ ч/дн}) \times 247 \text{ дн} \times \times 10 \text{ г/кВтч} = 794100 \text{ г/год} = 794,1 \text{ кг/год}$;
- взвешенных веществ (PM): $150 \text{ кВт} (1,5 \text{ ч/дн} + 0,58 \text{ ч/дн}) \times 247 \text{ дн} \times \times 0,5 \text{ г/кВтч} = 79410 \text{ г/год} = 79,41 \text{ кг/год}$.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу после мероприятия:

Расчет расхода топлива:

- холостой ход: $0,83 \text{ ч/дн} \times 5 \text{ л/ч} \times 250 \text{ дн} = 1012,5 \text{ л/год}$;
- общий расход топлива: $1012,5 \text{ л/год} + 3625 \text{ л/год} = 4637,5 \text{ л/год}$.

Расчет выбросов:

- углерода оксида (CO₂): $4637,5 \text{ л/год} \times 2,3 \text{ кг/л} = 10666,25 \text{ кг/год}$;

- азота оксида (NO_x): $150 \text{ кВт} \times (0,83 \text{ ч/дн} + 0,58 \text{ ч/дн}) \times 250 \text{ дн} \times 10 \text{ г/кВтч} = 541250 \text{ г/год} = 541,25 \text{ кг/год}$;
- взвешенных веществ (PM): $150 \text{ кВт} \times (0,83 \text{ ч/дн} + 0,58 \text{ ч/дн}) \times 250 \text{ дн} \times 0,5 \text{ г/кВтч} = 54125 \text{ г/год} = 54,13 \text{ кг/год}$.

Оценка эффективности мероприятия:

- снижение выбросов CO₂: $12650 \text{ кг/год} - 10666,25 \text{ кг/год} = 1983,75 \text{ кг/год}$;
- снижение выбросов NO_x: $825 \text{ кг/год} - 541,25 \text{ кг/год} = 283,75 \text{ кг/год}$;
- снижение выбросов PM: $79,41 \text{ кг/год} - 54,13 \text{ кг/год} = 25,28 \text{ кг/год}$.

Среднее количество техники в смену 3 единицы. Умножим наши показатели выбросов на 3 и занесем в таблицу 14 для расчета платы за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Расчет платы за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников:

$$P_{\text{атм}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ атм}} \times M_{i \text{ атм}} \times K_{\text{инд}}), \quad (5)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2, 3, \dots, n$);

$C_{i \text{ атм}}$ – 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);

$K_{\text{инд}}$ – дополнительный коэффициент, применяемый к ставкам платы.

Для расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду в 2023 году необходимо использовать ставки, установленные Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 N 913 на 2018 год. При этом полученный результат необходимо умножить на дополнительный коэффициент 1,26.

Таблица 14 – Плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух до и после проведения мероприятия

Загрязняющие вещества	Масса , тонн		Цена за выброс, руб.	$C_{i\text{ атм}} \times M_{i\text{ атм}} \times K_{\text{инд}}$	
	до	после		до	после
Углерода оксид	37,95	32,01	1,6	76,51	64,54
Азота оксид	2,37	1,62	93,5	279,22	190,85
Взвешенные вещества	0,21	0,15	36,6	9,69	6,92
Итого ($P_{\text{атм}}$)				365,42	262,31

Плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух после проведения мероприятия снизилась:

$$P_{\text{атм}} = 365,42 - 262,31 = 103,11.$$

Годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий:

$$\mathcal{E} = P - Z, \quad (6)$$

$$\mathcal{E} = 103,11 - 0 = 103,11 \text{ руб.}$$

где Z – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб.

Внедрение мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду путем уменьшения времени работы двигателя строительной техники на холостом ходу не несет за собой финансовых затрат, так как не требуется закупка дополнительного оборудования или материалов. Для реализации этой меры достаточно скорректировать режим работы техники, составив график запусков техники. Для контроля за соблюдением этого графика необходимо назначить ответственных из числа персонала

старших смены распоряжением по филиалу и провести инструктаж персонала.

Данное мероприятие является экономически эффективным и экологически целесообразным. Оно не только способствует снижению негативного влияния на окружающую среду, но и позволяет сократить расходы на топливо и обслуживание техники. Поэтому внедрение этой меры целесообразно для организации.

Внедренные экологические меры доказали свою эффективность, что подтверждается проведенными расчетами. Результатом стало значительное снижение атмосферных выбросов, что привело к уменьшению платы за негативное воздействие на 28,22%. Кроме того, удалось сократить время, в течение которого работники цеха подвергаются воздействию шума, что способствует улучшению условий труда и снижению риска профессиональных заболеваний слуха. Таким образом, реализованные меры оказывают благоприятное воздействие как на окружающую среду, так и на здоровье персонала.

Заключение

В ходе данной выпускной квалификационной работы была проведена всесторонняя оценка экологических аспектов на предприятии, включающая анализ нормативно-правовой базы, методов идентификации и оценки значимости аспектов, а также разработку рекомендаций по совершенствованию процесса.

В рамках работы было установлено, что оценка экологических аспектов является важнейшим инструментом для обеспечения экологической безопасности и устойчивости предприятия. Идентификация и оценка значимости аспектов позволяет выявить ключевые источники воздействия на окружающую среду и разработать эффективные меры по их управлению.

В ходе анализа существующих методов оценки было выявлено, что выбор конкретного метода зависит от специфики предприятия, его деятельности и доступности информации. Необходимо применять комплексный подход, сочетающий количественные и качественные методы для получения наиболее объективной оценки.

В ходе проведенной работы по оценке экологических аспектов на предприятии были выявлены значимые аспекты, требующие контроля и управления. Для эффективного снижения негативного воздействия на окружающую среду был разработан план мероприятий для реализации, учитывающий специфику предприятия и его деятельности.

Реализация данного плана мероприятий позволит:

- снизить экологические риски и избежать штрафов, судебных исков и других негативных последствий;
- повысить эффективность использования ресурсов и снизить затраты на энергию;
- улучшить имидж предприятия и повысить его конкурентоспособность на рынке;

- внести вклад в сохранение окружающей среды для будущих поколений.

Для совершенствования процесса оценки экологических аспектов и повышения эффективности плана мероприятий рекомендуется проводить дальнейшие исследования в следующих направлениях:

- разработка новых методов оценки экологических аспектов, учитывающих специфику различных отраслей и видов деятельности;
- анализ эффективности различных мер по управлению экологическими аспектами;
- исследование взаимосвязи между экологическими и экономическими показателями деятельности предприятия.

Проведенная в рамках выпускной квалификационной работы оценка экологических аспектов и разработка плана мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду демонстрируют важность и актуальность экологического менеджмента для современных предприятий. Реализация предложенных мероприятий позволит предприятию достичь экологической устойчивости и внести вклад в сохранение окружающей среды.

Данная работа подтверждает, что экологическая ответственность является неотъемлемой частью успешного и устойчивого развития бизнеса.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Аксёнов И.Я., Аксёнов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. М.: Транспорт, 2018. 176 с.
2. Анисимов А.В. Экологический менеджмент (для бакалавров)/ А.В. Анисимов, Т.Ю. Анопченко, Д.Ю. Савон. М.: КноРус, 2017. 192 с.
3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для академического бакалавриата / С.В. Белов – 5-е изд., перераб. и доп.; Москва: Издательство Юрайт, 2017. 702 с.
4. Белов С.В. Техногенные системы и экологический риск: учебник для вузов/ С.В. Белов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. 434 с.
5. Васильева Е.А., Исянов Л.М. Экологический менеджмент и экоаудит: учебное пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД – СПб., 2016. 75 с.
6. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681/> (дата обращения: 03.03.2024 года).
7. ГОСТ Р ИСО 14002-2022 Руководство по применению ИСО 14001 для рассмотрения экологических аспектов и условий в рамках экологической тематической области [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200194555/> (дата обращения: 03.03.2024 года).
8. ГОСТ Р ИСО 14008-2019 Денежная оценка воздействия на окружающую среду и соответствующих экологических аспектов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200167737/> (дата обращения: 03.03.2024 года).
9. Графкина М.В., Михайлов В.А., Иванов К.С. Экология и экологическая безопасность автомобиля. М.: Форум, 2018. 320 с.
10. Демьянова В.С., Родионов Ю.В., Чумакова О.А. Оценка негативного воздействия предприятий автотранспортного комплекса на окружающую среду: учеб. пособие; Пенза: ПГУАС, 2014. 280 с.

11. Дмитренко В.П. Экологическая безопасность в техносфере: Учебное пособие/ В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. СПб.: Лань, 2016. 524 с.
12. Защита окружающей среды при транспортных процессах/ Под ред. В. Ененкова – М.: Транспорт, 2017 г.
13. Коробко В.И. Экологический менеджмент: Учебное пособие/ В.И. Коробко. М.: Юнити, 2016. 288 с.
14. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. М.: Высшая школа. 2019. 273с.
15. Медведев В.Т. Охрана труда и промышленная экология: Учебник/ В.Т. Медведев. М.: Academia, 2019. 464 с.
16. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 17.01.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/492eda9f08b2b56e284a2ab0b4c8d3719f3a2585/ (дата обращения 03.03.2024 года).
17. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=353290> (дата обращения 03.03.2024 года).
18. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002г. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465480#h551>.
19. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (ред. от 10.11.2021) (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения 03.03.2024 года).

20. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017 (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/ (дата обращения 03.03.2024 года).

21. Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1028. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372204/ (дата обращения 03.03.2024 года).

22. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402380/ (дата обращения 02.03.2024 года).

23. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения 03.03.2024 года).

24. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения 02.03.2024 года).

25. Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: Приказ Министерства природных

ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 декабря 2020 г. N 999. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=389233>.

26. Павлов Е.И. Экология транспорта. М.: Высшая школа, 2020. 368 с.

27. Трофименко Ю.В. Инженерные сооружения и экологическая безопасность предприятий автосервиса / Ю.В. Трофименко. М.: Academia, 2017. 416 с.

28. Фазуллин Д.Д., Маврин Г.В. Управление техносферной безопасностью и экологический менеджмент: учебное пособие – Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2019. 103 с.

29. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024) Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 02.05.2024 года).

30. Широков Ю.А. Экологическая безопасность на предприятии: Учебное пособие/ Ю.А. Широков. СПб.:2018. 360 с.

Приложение А

Критерии оценки экологического аспекта

Таблица А.1 – Критерии оценки ЭА, связанных с выбросами в атмосферный воздух

Параметр	Критерии оценки	Балл
К	Объем выбросов ЗВ в атмосферный воздух, т/год	
	более 1000	3
	от 100 до 1000	2
	менее 100	1
Р	Распространение выбросов ЗВ	
	свыше 6 мес.	3
	от 1 до 6 мес.	2
	до 1 мес.	1
В	Класс опасности ЗВ	
	1 класс	3
	2 класс, 3 класс	2
	4 класс, класс опасности не установлен	1

Таблица А.2 – Критерии для оценки индекса воздействия на окружающую среду при физических воздействиях (шумовых, вибрационных и электромагнитных)

Параметр	Критерии оценки	Балл
К	более 300 дней в году (постоянное)	3
	от 30 до 300 дней в году (продолжительное)	2
	до 30 дней в году (периодическое)	1
Р	за пределами СЗЗ	2
	в пределах СЗЗ	1
В	периодические превышения	3
	единичные превышения	2
	превышения отсутствуют	1

Приложение Б

Критерии оценки экологического аспекта

Таблица Б1 – Критерии оценки экологического аспекта, связанного со сбросами сточных вод

Параметр	Критерии оценки	Балл
К	Количество сбрасываемых (закачиваемых) ЗВ в составе сточных вод, т/год	
	>10	3
	От 1 до 10	2
	<1	1
Р	Степень очистки и вид приемника сточных вод	
	Сброс загрязненных СВ без очистки в поверхностные водные объекты, в том числе в море, на водосборные площади (рельеф местности)	3
	Сброс недостаточно очищенных СВ после очистных сооружений в поверхностные водные объекты, в том числе в море, на водосборные площади (рельеф местности)	2
	Сброс нормативно чистых без очистки и нормативноочищенных на очистных сооружениях СВ в поверхностные водные объекты, в том числе в море, на водосборные площади (рельеф местности). Закачка СВ в поглощающие горизонты; Отведение сточных вод на очистные сооружения сторонних организаций, в т.ч. вывоз СВ на берег и передача специализированным организациям для очистки; Использование бессточных водооборотных систем	1
В	Степень (класс) опасности ЗВ, сбрасываемого в поверхностные водные объекты	
	1 класс	3
	2 класс, 3 класс	2
	4 класс, класс не установлен	1

Приложение В

Критерии оценки экологического аспекта

Таблица В.1 – Критерии оценки ЭА, связанных с отходами производства и потребления

Параметр	Критерии оценки	Балл
К	Количество образующихся отходов, т/год	
	>100	3
	От 10 до 100	2
	<10	1
Р	Способ обращения с отходами	
	Отходы размещаются на объектах, не внесенных в государственный реестр ОРО, или накапливаются в организации с нарушением установленных требований	3
	Отходы размещаются на собственных или сторонних объектах размещения, внесенных в реестр ОРО, или накапливаются в организации в соответствии с установленными требованиями	2
	Отходы обрабатываются, утилизируются и обезвреживаются в организации или передаются другим организациям для обработки, обезвреживания, утилизации. Передаются региональному оператору (оператору).	1
В	Степень опасности отходов (класс опасности)	
	1 класс	3
	2 класс, 3 класс	2
	4 класс, 5 класс	1