

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 «Организация и проведение монтажных работ. Требования безопасности»

Обучающийся

Д.К. Дудыкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.Н. Москалюк

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Организация и проведение монтажных работ. Требования безопасности».

Объем работы составил: 64 страницы, 4 рисунка, 11 таблиц.

Введение в дипломную работу будет включать в себя описание актуальности темы, а также формулировку цели и задач исследования. Будет рассмотрено значение безопасности при монтажных работах, а также важность соблюдения требований безопасности для защиты жизни и здоровья рабочих, предотвращения аварий и улучшения качества выполняемых работ.

В первом разделе «Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности строительно-монтажных работ» проводится анализ нормативно-правовых документов в области обеспечения безопасности при строительно-монтажных работах.

Во втором разделе «Анализ безопасности производства монтажных работ на предприятии» описана характеристика предприятия АО «ЛОНМАДИ», проведен анализ травматизма при выполнении работ.

В третьем разделе «Предложения по обеспечению безопасности при проведении монтажных работ» разработаны мероприятия для улучшения условий труда рабочих мест и повышения безопасности. Проведен анализ уровня травматизма при выполнении работ до и после внедрения предложенных мероприятий.

В четвертом разделе «Охрана труда» произведен расчет оценки профессиональных рисков на рабочих местах и предложены мероприятия для их снижения.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализировано влияние филиала на окружающую среду и рассмотрены действия предприятия по снижению негативного воздействия.

В шестом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные потенциальные опасные зоны и процессы при

монтажных работах, последствия к которым они могут привести. Действия персонала во время чрезвычайных и аварийных ситуациях.

В седьмом разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности. Произведен расчет эффективности предложенных мероприятий.

В заключительной части работы будут подведены итоги проведенного исследования, аккумулируя полученные данные и формулируя на их основе выводы о критической важности неукоснительного соблюдения требований безопасности при организации и проведении монтажных работ. Особое внимание будет уделено анализу рисков и опасностей, характерных для данного вида деятельности.

Содержание

Введение.....	5
1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности строительно-монтажных работ.....	7
1.1 Анализ нормативно-правовых документов в области обеспечения безопасности строительно-монтажных работ.....	7
1.2 Целевые задачи отрасли по снижению травматизма.....	13
1.3 Методы обеспечения безопасности при проведении монтажных работ 14	
2 Анализ безопасности производства монтажных работ на предприятии ..	17
2.1 Характеристика предприятия.....	17
2.2 Анализ травматизма филиала АО «ЛОНМАДИ».....	20
2.3 Причинно-следственный анализ по травматизму при проведении монтажных работ	24
3 Предложения по обеспечению безопасности при проведении монтажных работ.....	26
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	41
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
7.2 Оценка социальной эффективности	46
7.3 Оценка экономической эффективности.....	48
Заключение.....	58
Список используемой литературы и используемых источников.....	60

Введение

Монтажные работы являются неотъемлемой частью строительного процесса, однако они же относятся к работам повышенной опасности. Обеспечение безопасности при проведении монтажных работ является приоритетной задачей, поскольку от этого зависит здоровье и жизнь работников, а также успешная реализация строительных проектов. В связи с этим тема данной выпускной квалификационной работы – «Организация и проведение монтажных работ. Требования безопасности» – приобретает особую актуальность.

Монтажные работы представляют собой комплекс действий, направленных на сборку и установку различных конструкций, оборудования и систем в соответствии с проектной документацией. Важно правильно спланировать и организовать работы, чтобы обеспечить их качественное выполнение и соблюдение сроков.

Начальный этап организации монтажных работ подразумевает разработку подробного плана, определяющего последовательность операций, необходимые ресурсы, временные рамки и бюджет. Важно учесть специфику объекта, условия и требования безопасности, а также потенциальные риски и сложности, которые могут возникнуть в процессе монтажа.

Успешная реализация монтажных работ невозможна без привлечения квалифицированных специалистов и обеспечения их необходимым оборудованием. Монтажная бригада должна обладать опытом работы с аналогичными конструкциями и необходимыми навыками. Приоритетное значение имеют вопросы безопасности труда и неукоснительного соблюдения соответствующих норм и правил.

Неотъемлемым элементом успешного проведения монтажных работ является контроль за их ходом и качеством выполнения каждой операции. Систематические проверки и испытания позволят своевременно выявить

возможные недочеты и дефекты, обеспечивая возможность оперативного устранения выявленных проблем.

Организация и проведение монтажных работ – комплексный и ответственный процесс, требующий тщательного планирования, привлечения квалифицированных специалистов и неукоснительного контроля. Грамотная организация монтажных работ является залогом высокого качества строительства и своевременного завершения проекта.

Цель данной работы – исследование и анализ требований безопасности, регламентирующих организацию и проведение монтажных работ.

Задача – изучить теоретические и практические аспекты безопасности в процессе монтажных работ и разработать соответствующие рекомендации.

1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности строительно-монтажных работ

1.1 Анализ нормативно-правовых документов в области обеспечения безопасности строительно-монтажных работ

Анализ нормативных требований, регулирующих безопасность строительно-монтажных работ, – ключевой этап формирования эффективной системы охраны труда. Законодательно установленные нормативы и правила направлены на создание безопасных условий труда и минимизацию рисков для работников.

«Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). Данный кодекс содержит нормы, регулирующие отношения между работодателем и работниками в сфере охраны труда» [29]:

- «в рамках организации охраны труда работодатели обязаны обеспечить безопасные и здоровые условия для своих сотрудников» [29]. При проведении монтажных работ это предполагает предоставление работникам необходимых средств индивидуальной и коллективной защиты, проведение обучения и инструктажей, а также принятие комплекса мер, направленных на предупреждение производственного травматизма и несчастных случаев;
- в сфере охраны труда работники наделены определенными правами и обязанностями. Они обязаны соблюдать установленные требования безопасности, использовать предоставленные средства индивидуальной и коллективной защиты, проходить необходимое обучение и инструктажи. Одновременно работники имеют право получать исчерпывающую информацию о безопасности и состоянии охраны труда на своем рабочем месте, обращаться к работодателю с

предложениями и замечаниями, направленными на совершенствование условий труда [29];

- работодатель несет ответственность за реализацию комплекса мер по охране труда. В его обязанности входит разработка и утверждение соответствующих положений, проведение аттестации рабочих мест, обеспечение безопасных условий труда, предоставление работникам средств индивидуальной и коллективной защиты, организация обучения и инструктажей. Помимо этого, работодатель обязан систематически контролировать соблюдение требований охраны труда на всех уровнях [29];
- «работодатель обязан организовывать и проводить обучение и инструктажи по охране труда для всех своих сотрудников» [29]. Работники, занятые на монтажных работах, в обязательном порядке должны проходить специальное обучение, включающее детальное изучение требований безопасности и специфики проведения данного вида работ;
- нарушение требований законодательства в сфере охраны труда влечет за собой административную или уголовную ответственность для работодателей и должностных лиц. В случае причинения вреда здоровью или гибели работника вследствие нарушения требований охраны труда, работодатель может быть привлечен к уголовной ответственности [29].

Указанные положения Трудового кодекса РФ составляют фундамент системы охраны труда при проведении монтажных работ. Соблюдение данных требований является обязательным как для работодателей, так и для работников и направлено на предупреждение производственного травматизма и несчастных случаев на рабочих местах.

Федеральные нормы и правила в сфере охраны труда (ФНПОТ) устанавливают комплекс конкретных требований для различных отраслей экономики, включая строительство и монтажные работы:

- федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 №116-ФЗ регулирует вопросы безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов, включая отдельные виды оборудования, применяемого при строительно-монтажных работах (например, эксплуатация грузоподъемных механизмов, работа с использованием взрывчатых материалов) [30];
- постановление Правительства РФ "О порядке обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда" от 24.12.2021 №2464 регламентирует порядок проведения обучения и проверки знаний в сфере охраны труда для работников строительно-монтажных организаций [18];
- «Градостроительный кодекс РФ» (№190-ФЗ от 29.12.2004 в редакции от 25.12.2023), определяя правовые основы градостроительной деятельности, затрагивает и сферу проектирования, возведения, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства. Несмотря на то, что вопросы охраны труда не являются предметом его прямого регулирования, ряд положений кодекса оказывает опосредованное воздействие на обеспечение безопасности при выполнении строительно-монтажных работ.

Основные положения ГрК РФ, влияющие на безопасность строительно-монтажных работ:

- в соответствии с законодательными требованиями, проектная документация должна предусматривать обеспечение безопасности. Это подразумевает выявление потенциально опасных и вредных производственных факторов, а также разработку комплекса мер, направленных на обеспечение безопасности как на этапе строительства, так и в процессе последующей эксплуатации объекта;

- требования к строительным материалам и конструкциям: применяемые материалы и конструкции должны быть безопасными и соответствовать установленным стандартам и нормам;
- требования к организации строительной площадки: строительная площадка должна быть организована с учетом требований безопасности для работников и окружающих;
- государственный строительный надзор: государственный строительный надзор осуществляет контроль за соблюдением требований законодательства при строительстве объектов [4].

В строительной отрасли особое значение имеют государственные стандарты (ГОСТы) и строительные нормы и правила (СНиПы). Они содержат требования к конструкциям, материалам, технологиям и организации работ, которые направлены на обеспечение безопасности работников.

«ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда (СУОТ). Общие требования» [7]: устанавливает требования к системе управления охраной труда на предприятии.

Основные элементы СУОТ по ГОСТ 12.0.230-2007:

- политика в области охраны труда: определяет общие направления и цели организации в области охраны труда;
- планирование: разработка планов мероприятий по охране труда, включая оценку профессиональных рисков, планирование обучения, обеспечение СИЗ и СКЗ;
- организация: создание структуры управления охраной труда, распределение ответственности и полномочий;
- контроль и корректирующие действия: мониторинг состояния охраны труда, анализ несчастных случаев, разработка и реализация корректирующих действий;
- аудит: периодическая оценка эффективности СУОТ [7].

ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»: этот ГОСТ

устанавливает общие положения по организации обучения безопасности труда для работников организаций всех форм собственности и организационно-правовых форм. Он определяет цели, задачи, виды и формы обучения по охране труда, а также требования к организации и проведению обучения.

Виды обучения по охране труда:

- обучение по охране труда руководителей и специалистов;
- обучение по охране труда работников организаций;
- профессиональное обучение работников, занятых на работах с повышенной опасностью;
- обучение по оказанию первой помощи пострадавшим;
- обучение по использованию (применению) средств индивидуальной защиты;
- обучение по пожарной безопасности;
- другие виды обучения, предусмотренные законодательными и иными нормативными правовыми актами российской федерации.

Формы обучения по охране труда:

- обучение с отрывом от производства;
- обучение без отрыва от производства;
- самостоятельное обучение;
- дистанционное обучение [6].

«ГОСТ Р 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: классифицирует опасные и вредные производственные факторы, которые могут присутствовать на рабочих местах, в том числе и при выполнении строительно-монтажных работ. Знание этой классификации позволяет работодателям и специалистам по охране труда идентифицировать потенциальные риски и принимать меры по их минимизации» [5].

«СП 48.13330.2019 Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004: является основным нормативным документом, регламентирующим организацию строительного

производства, включая вопросы обеспечения безопасности труда. Он устанавливает требования к организации и проведению строительно-монтажных работ, а также к обеспечению безопасности на строительных площадках» [26].

Основные разделы СП 48.13330.2019:

- общие положения: определяют цели и задачи организации строительства, основные принципы и требования;
- подготовка строительного производства: включает требования к проектной документации, организации строительной площадки, подбору персонала и оборудования;
- производство строительно-монтажных работ: устанавливает требования к технологии и организации строительно-монтажных работ, контролю качества, охране труда и технике безопасности;
- ввод объекта в эксплуатацию: определяет порядок приемки законченного строительством объекта и его ввода в эксплуатацию [26].

Помимо общих нормативных документов, существуют отраслевые документы, которые устанавливают специфические требования безопасности при монтажных работах:

- инструкции по охране труда: разрабатываются для типовых профессий и видов работ, содержат конкретные требования безопасности при выполнении работ;
- руководства по эксплуатации оборудования: содержат требования безопасности при эксплуатации конкретных видов оборудования;
- технологические карты: описывают технологический процесс выполнения работ с учетом требований безопасности;
- стандарты организаций (СТО): разрабатываются самими предприятиями и содержат конкретные требования по охране труда, учитывающие специфику их деятельности (СТО по организации

рабочих мест; СТО по проведению технического обслуживания и ремонта строительной техники).

Работодатели и работники должны знать и соблюдать требования этих документов для предотвращения несчастных случаев и обеспечения безопасных условий труда [12].

Анализ нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности строительно-монтажных работ, позволяет сформировать четкое представление о необходимых мерах и действиях, направленных на создание безопасных условий труда. Он помогает выявить потенциальные опасности и разработать эффективные меры по их предотвращению. Более того, анализ нормативных актов позволяет убедиться в том, что организация действует в соответствии с требованиями законодательства и применяет передовые практики в области охраны труда.

1.2 Целевые задачи отрасли по снижению травматизма

«Целевые задачи отрасли по снижению травматизма при выполнении строительно-монтажных работ включают следующие мероприятия и направления:

- разрабатываются и внедряются комплексные программы для минимизации рисков при выполнении строительно-монтажных работ по охране труда, нацеленные на формирование эффективной системы профилактики и управления рисками» [12]. В рамках таких программ осуществляется тщательный анализ и оценка потенциальных угроз, на основе которых разрабатываются и контролируются меры по их предотвращению и снижению;
- повышение квалификации и обучение работников в сфере безопасности очень важный момент, поэтому им уделяется особое внимание. С этой целью налажено взаимодействие с профильными образовательными учреждениями и специализированными

тренинговыми центрами. «Важнейшими аспектами обучения являются: ознакомление работников с правилами техники безопасности, обучение их правильному использованию средств индивидуальной защиты, а также формирование у них навыков безопасной работы с оборудованием и инструментами» [12];

- внедрения инновационных технологий и новых методов работы позволяет снижать уровни рисков и повышать безопасность на строительных площадках. Речь идет о применении роботизированных систем, автоматизации производственных процессов, а также использовании современных материалов и конструкций, отличающихся повышенной безопасностью и прочностью;
- создание эффективной системы контроля качества обеспечивает поддержание высокого уровня качества строительно-монтажных работ. Эта система включает в себя меры по контролю и проверке работ, а также испытания и сертификацию используемого оборудования и материалов;

В целом, целевые задачи отрасли по снижению травматизма при выполнении строительно-монтажных работ стремятся обеспечить безопасность и здоровье работников, повысить качество и эффективность работ, а также снизить риски и опасности, связанные с выполнением данных работ.

1.3 Методы обеспечения безопасности при проведении монтажных работ

Достижение безопасности при выполнении монтажных работ предполагает реализацию комплекса мер и методов. Рассмотрим основные из них. [8]:

- планомерность и организованность – ключевые принципы обеспечения безопасности монтажных работ. Это подразумевает разработку планов по охране труда и безопасности на строительной площадке, четкое определение последовательности выполнения задач, а также установление требований к оборудованию и материалам;
- Обеспечение работников средствами индивидуальной и коллективной защиты является обязательным условием проведения монтажных работ. К основным средствам защиты следует отнести защитные каски, очки, перчатки, респираторы, страховочные пояса, а также другие средства, предназначенные для защиты от падения, травмирования и воздействия вредных факторов;
- обучение и инструктаж работников по вопросам безопасности являются неотъемлемой частью организации монтажных работ. Работники должны быть ознакомлены с планами безопасности, правилами работы с оборудованием и инструментами, а также с процедурами эвакуации и действиями в чрезвычайных ситуациях. Обязанность по предоставлению соответствующих обучающих программ и инструкций лежит на работодателе;
- постоянный контроль и надзор за соблюдением требований и законов для обеспечения безопасности монтажных работ. В обязанности руководителей и ответственных лиц входит контроль за соблюдением правил и инструкций, проверка исправности оборудования, а также оценка и устранение возможных рисков;
- регулярное обновление и обслуживание оборудования. Оборудование, используемое при монтажных работах, должно быть в исправном состоянии. Регулярное обновление, техническое обслуживание и проверка оборудования помогают предотвратить возникновение аварийных ситуаций и травм;

- разработка и соблюдение процедур безопасности. Работодатель должен разработать и соблюдать процедуры безопасности, которые определяют последовательность действий и требования при выполнении определенных монтажных работ. Это может включать проверку грузоподъемных механизмов, проведение испытаний сооружений, правила работы на высоте и другие меры;
- проведение анализа рисков и предупреждение несчастных случаев. Необходимо проводить анализ рисков и определять потенциальные опасности при проведении монтажных работ. Это помогает принять соответствующие меры для предупреждения несчастных случаев и минимизации рисков;
- сотрудничество и коммуникация. Работники должны сотрудничать друг с другом и поддерживать коммуникацию для обмена информацией о безопасности и предупреждении возможных опасностей. Важно также обеспечить связь с руководством и надзорными работниками для оперативного реагирования на любые проблемы или чрезвычайные ситуации.

Применение этих методов обеспечивает безопасность при проведении монтажных работ и помогает предотвратить травмы и несчастные случаи на рабочих местах. Каждый работник должен принимать активное участие в обеспечении безопасности и соблюдать правила и инструкции, чтобы минимизировать риски и обеспечить успешное выполнение монтажных работ.

2 Анализ безопасности производства монтажных работ на предприятии

2.1 Характеристика предприятия

Компания акционерное общество (далее АО) «ЛОНМАДИ» зарегистрирована 23.11.1993 г. в городе Солнечногорск. Краткое наименование: ЛОНМАДИ. Юридический адрес: Московская область, Химки, деревня Елино, строение 1, этаж 3, помещение 211. Генеральный директор: Соколова Лина Викторовна.

В соответствии с данными Единого государственного реестра юридических лиц (далее ЕГРЮЛ), основной вид деятельности компании АО «ЛОНМАДИ» по общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (далее ОКВЭД): 28.92 Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства.

Дополнительные виды деятельности:

- 45.11.1: торговля оптовая легковыми автомобилями и легкими автотранспортными средствами;
- 45.2: техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;
- 45.3: торговля автомобильными деталями, узлами и принадлежностями;
- 46.12.1: деятельность агентов по оптовой торговле твердым, жидким и газообразным топливом и связанными продуктами;
- 46.14.9: деятельность агентов по оптовой торговле прочими видами машин и промышленным оборудованием;
- 46.63: торговля оптовая машинами и оборудованием для добычи полезных ископаемых и строительства;
- 46.69: торговля оптовая прочими машинами и оборудованием;

- 47.30: торговля розничная моторным топливом в специализированных магазинах;
- 49.4: деятельность автомобильного грузового транспорта и услуги по перевозкам;
- 72.19: научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие;
- 77.31: аренда и лизинг сельскохозяйственных машин и оборудования;
- 77.32: аренда и лизинг строительных машин и оборудования;
- 77.39.11: аренда и лизинг прочего автомобильного транспорта и оборудования.

В 1991 году была основана компания «ЛОНМАДИ», которая стала дилером английского завода JCB. Учредителями компании стали британская корпорация ЛОНРО (LONHRO) и Московский Автомобильно-Дорожный Институт (МАДИ ГТУ). Генеральным директором и создателем компании был Виктор Андреевич Соколов, к.т.н. (1938-2004), талантливый предприниматель и ученый.

Соколов начал свою трудовую деятельность в Министерстве Внешней Торговли СССР и успешно занимался экспортом советской специальной техники в различные страны, такие как Великобритания, Бельгия, Япония и другие. После распада Советского Союза он применил свой прогрессивный опыт западных стран и создал АО «ЛОНМАДИ» – первое российско-британское совместное предприятие, занимающееся обслуживанием и продажей спецтехники в России. Основным партнером компании была выбрана английская компания JCB.

Компания «ЛОНМАДИ» является официальным поставщиком специализированной техники ведущих мировых производителей. Выполняет капитальный ремонт строительной техники, а также является производителем металлоконструкций. 47 региональных подразделений на территории России позволяют обеспечить бесперебойную поставку запасных частей и качественное сервисное обслуживание техники в режиме 24/7.

Рассмотрим структуру компании АО «ЛОНМАДИ» на примере одного из многих ее филиалов, который находится по адресу: 183036 г. Мурманск, Верхне-Ростинское шоссе, 31 к. 1. Филиал насчитывает 57 работников.

Структура управления данного филиала приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура управления филиала АО «ЛОНМАДИ»

Эффективная организация работы филиала АО «ЛОНМАДИ» направлена на достижение максимальной продуктивности и удовлетворение потребностей клиентов.

2.2 Анализ травматизма филиала АО «ЛОНМАДИ»

Анализ безопасности производства монтажных работ на предприятии включает ряд шагов и мероприятий для обеспечения безопасного и здорового рабочего окружения. Ниже приведены основные аспекты, которые следует учесть при проведении анализа [10]:

- инвентаризация потенциальных опасностей является основным шагом к обеспечению безопасности на предприятии. Необходимо выявить и проанализировать все факторы риска, включая работу на высоте, эксплуатацию оборудования, электрические и механические опасности, а также риски, связанные с воздействием химических веществ;
- проведение оценки рисков, связанных с монтажными работами. Это позволит определить вероятность возникновения опасных ситуаций и тяжесть их потенциальных последствий для работников, а также разработать эффективные меры профилактики и управления рисками;
- проверка соблюдения действующих норм и требований в области охраны труда и техники безопасности является важным этапом. Необходимо проконтролировать соблюдение работниками установленных правил и инструкций, наличие и исправность средств защиты, а также соответствие оборудования и инструментов стандартам безопасности;
- обучению и инструктажу следует работников уделять особое внимание. Обучение должно включать в себя изучение правил техники безопасности, правил использования средств индивидуальной защиты, а также основных принципов безопасного проведения работ;

- эффективная система мониторинга даёт возможность обеспечивать постоянный контроль за соблюдением требований безопасности на предприятии;
- анализ происшествий, возникших при проведении монтажных работ, позволит выявить системные проблемы и предотвратить повторение негативного опыта. Тщательная оценка причин и факторов, способствовавших возникновению происшествий, станет основой для разработки превентивных мер безопасности.

Работы по обслуживанию строительной техники сопряжены с рядом рисков. Рассмотрим наиболее распространенные виды травм, которые могут быть получены при выполнении данных работ. [3]:

- механические травмы, к ним относятся порезы, ушибы, удары, а также ссадины, полученные в результате контакта с острыми или тяжелыми предметами, движущимися частями машин, либо падения предметов на работника;
- переломы костей и вывихи суставов возникают от ошибочных движений и как следствие падений;
- электрические травмы возникают при работе с электрическими системами и компонентами машин;
- длительное воздействие шума и вибрации, создаваемых работающей техникой, является опасным производственным фактором и может привести к снижению слуха, заболеваниям опорно-двигательного аппарата, а также другим проблемам со здоровьем;
- травмы от контакта с опасными веществами возможен при работе с химическими веществами, в том числе с маслами и смазками, существует риск их вдыхания, а также попадания на кожу или в глаза, что может стать причиной раздражения, ожога или отравления;
- риск падения работника при проведении осмотра или обслуживания строительных машин, особенно на высоте, существует, например, в результате потери равновесия.

На рисунках 2,3 отражены данные о производственном травматизме в филиале АО «ЛОНМАДИ» за последние три года.

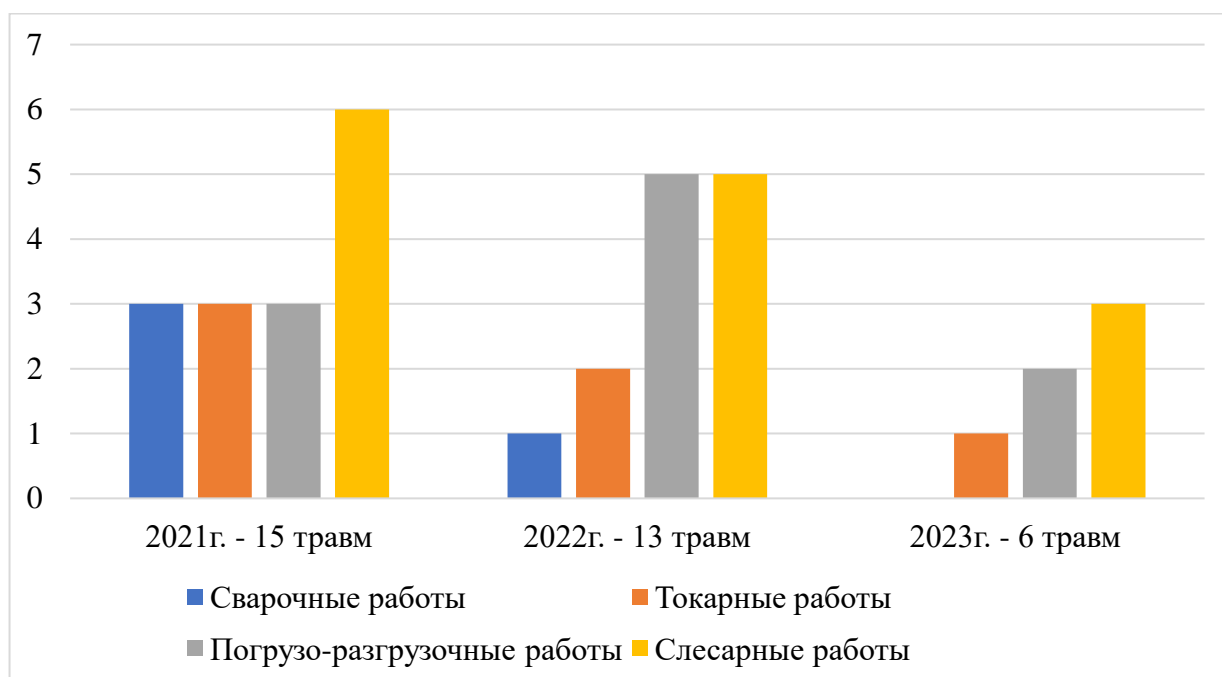


Рисунок 2 – Статистика травматизма за последние 3 года по видам работ

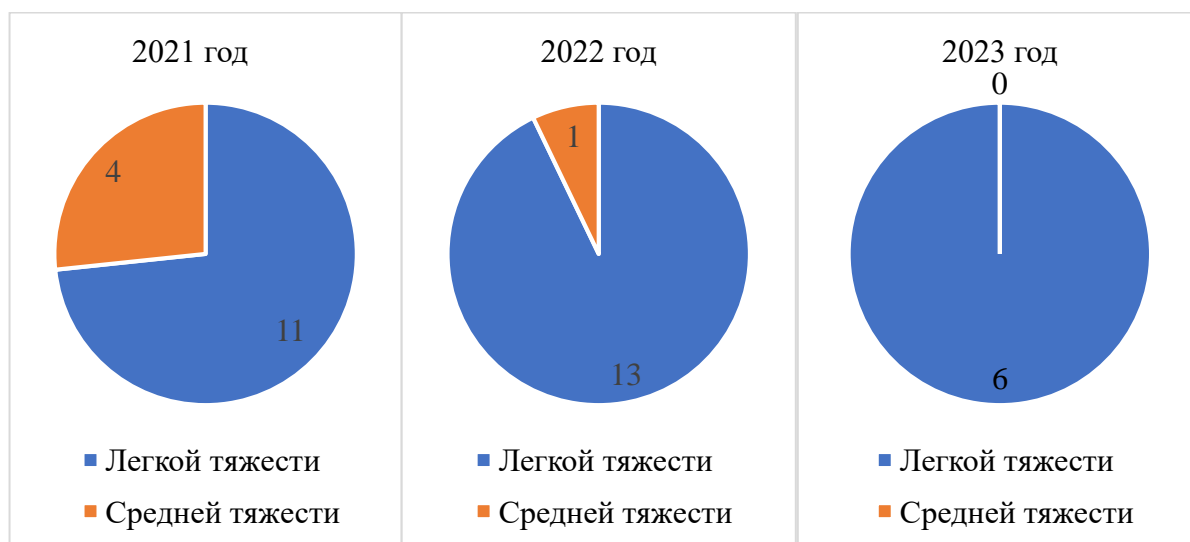


Рисунок 3 – Статистика травматизма за последние 3 года по степени тяжести

Анализ данных, представленных на рисунке 4, наглядно демонстрирует, что несоблюдение предписаний инструкций по охране труда при выполнении

работ является доминирующим фактором, обуславливающим высокую частоту травматизма на производстве.

Можно предположить, что одной из причин подобных нарушений является недостаточная информированность работников о потенциальных рисках и опасностях, которые могут возникнуть в процессе выполнения тех или иных операций. Не исключено также, что некоторые сотрудники недооценивают важность неукоснительного следования правилам безопасности, что в конечном итоге и приводит к печальным последствиям.

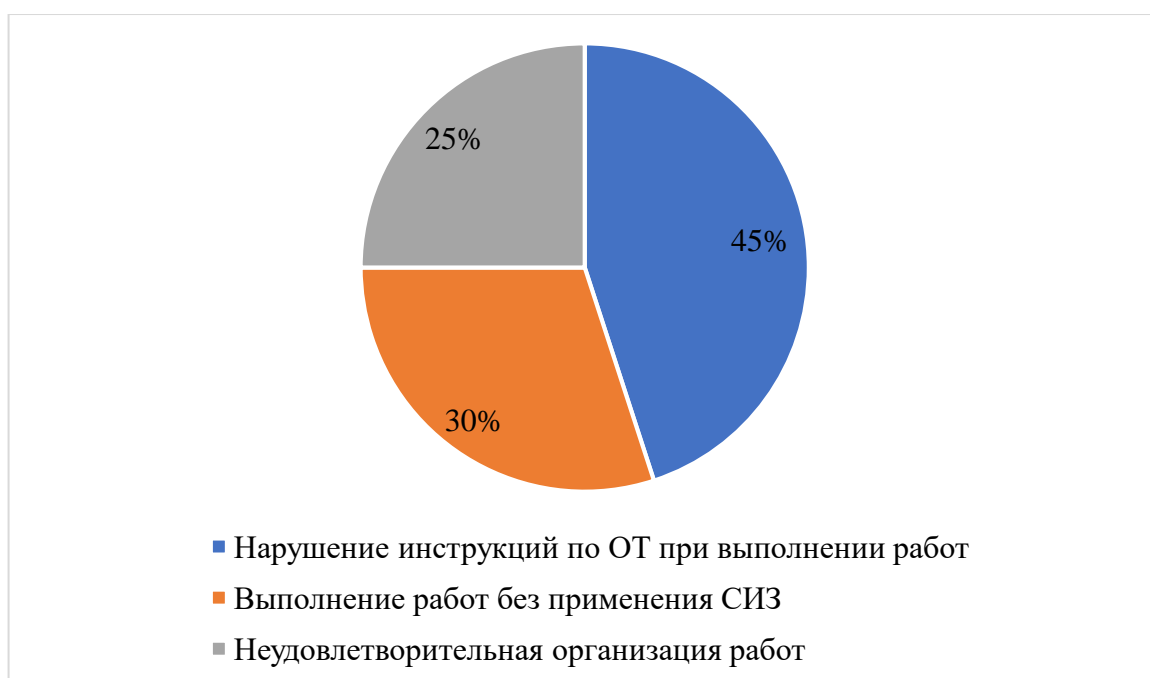


Рисунок 4 – Основные причины травматизма

Анализ показал, что в филиале выявлены недостатки и причины производственного травматизма. Несмотря на то, что в организации не происходило несчастных случаев со смертельным исходом, выделены основные факторы, приводящих к травмированию работников – физические перегрузки и травмы, полученные при слесарных работах. Особое внимание следует уделить условиям труда слесарей по ремонту оборудования, поскольку

работники этой профессии являются наиболее подверженными влиянию негативных факторов.

2.3 Причинно-следственный анализ по травматизму при проведении монтажных работ

Причинно-следственный анализ по травматизму при проведении монтажных работ позволяет выявить основные причины и последствия травматических ситуаций. Этот анализ помогает определить факторы, которые приводят к возникновению травм, и разработать меры по их предотвращению.

Примеры причинно-следственных связей травматизма в филиале АО «ЛОНМАДИ» можно разобрать на уровне отдельных случаев и рабочих процессов в целом [13].

Пример 1 – падение с высоты:

- причина: отсутствие или ненадлежащее использование средств индивидуальной защиты (например, страховочные пояса);
- следствие: работник может упасть с высоты и получить серьезные или смертельные травмы;
- мера: обеспечение наличия и обязательное использование средств безопасности, обучение работников.

Пример 2 – травмы от порезов:

- причина: использование неисправного или неподходящего инструмента;
- следствие: работник может порезаться, что приводит к ранам и инфекциям;
- мера: своевременная замена инструментов, инструктаж по выбору и эксплуатации инструментов.

Пример 3 – заболевания опорно-двигательного аппарата:

- причина: длительная работа в неудобной позе или с тяжелым весом;

- следствие: хронические боли в спине, грыжи, тендиниты и другие болезни опорно-двигательного аппарата;
- мера: перерывы в работе, обучение правильной технике подъема тяжестей, использование ассистирующих устройств.

Пример 4 – поражение электрическим током:

- причина: нарушение правил эксплуатации электрического оборудования или неисправности в электроустановках;
- следствие: получение электрического удара, ожоги, сердечно-сосудистые нарушения;
- мера: регулярные проверки электрооборудования, обучение персонала, использование электрозащитных средств.

Пример 5 – потеря слуха:

- причина: систематическое воздействие шума во время выполнения работы. Отсутствие защиты органов слуха;
- следствие: частичная или полная потеря слуха;
- мера: применение средств защиты органов слуха, применение звукопоглощающих защит на оборудовании.

Пример 6 – профессиональные заболевания:

- причина: продолжительный контакт с вредными веществами, пылью или токсинами без необходимых средств защиты;
- следствие: приобретение хронических заболеваний;
- мера: применение средств защиты, улучшение вентиляции на рабочих местах.

Тщательный анализ причинно-следственных связей в сфере производственного травматизма служит основой для разработки и внедрения эффективной системы мер, направленных на обеспечение безопасности трудовой деятельности.

3 Предложения по обеспечению безопасности при проведении монтажных работ

Комплексный подход к обеспечению безопасности при организации и выполнении монтажных работ включает в себя тщательное планирование, качественную подготовку персонала, строгое соблюдение техники безопасности в процессе работ и постоянный контроль за выполнением всех необходимых мероприятий [1].

В результате анализа, проведенного в рамках данной работы, были выявлены недостатки организации рабочих мест в филиале АО «ЛОНМАДИ», негативно влияющие на уровень безопасности труда при проведении монтажных работ. Для устранения выявленных недостатков предлагается следующий комплекс мероприятий:

- приобретение современного оборудования, которое включает комплекты подключения к технике и специализированное программное обеспечение;
- закупка улучшенного ручного инструмента, который позволит повысить безопасность и эффективность работы.

Ожидаемые цели данного мероприятия:

- снижение уровня травматизма за счёт упрощения операций по диагностике и ремонту техники и минимизация рисков, связанных с человеческим фактором;
- качественное выполнение ремонтных работ будет обусловлено повышением точности выполняемых операций. Вероятность ошибок и дефектов будет минимальной;
- уменьшение времени по поиску неисправностей приведёт к повышению эффективности и скорости ремонта

Важно предусмотреть обучение персонала по работе с новым оборудованием и программным обеспечением; важно обеспечить регулярное техническое обслуживание и контроль исправности оборудования.

Внедрение современного оборудования для монтажных работ – это инвестиция в безопасность, качество и эффективность, которая окупится за счет снижения рисков, повышения производительности и улучшения имиджа компании.

Сравнительные данные по уровню травматизма при выполнении монтажных работ до и после внедрения предлагаемых мероприятий приведены в Таблице 1:

Таблица 1 – Сравнительные данные по уровню травматизма

Показатель	До внедрения	После внедрения	Изменение, %
Количество несчастных случаев	15	6	40
Количество травмированных	15	6	40
Тяжесть травм	4 средних, 11 легких	0 средних, 6 легких	–
Дни нетрудоспособности	197	42	21,3
Стоимость ущерба, руб.	851040	219534	25,8

Анализ травматизма в АО «ЛОНМАДИ» за последние три года показал отсутствие смертельных случаев и положительную динамику в снижении общего количества травм. Это свидетельствует об эффективности проводимых профилактических мероприятий и улучшении условий труда.

Сравнительные данные демонстрируют снижение количества случаев травмирования на 40% с 2021 по 2023 год.

Несмотря на положительную динамику, необходимо продолжать работу по предотвращению травматизма и улучшению условий труда, особенно для слесарей по ремонту оборудования, которые подвержены повышенному риску. Регулярное обучение, строгий контроль и неукоснительное соблюдение правил и инструкций по охране труда позволят дальнейшему снижению количества травм и обеспечению безопасности всех работников.

4 Охрана труда

Монтажные работы относятся к работам повышенной опасности, поэтому при их выполнении необходимо строго соблюдать требования охраны труда.

а) Обязанности работодателя заключаются в обеспечении безопасности работников при выполнении монтажных работ, в том числе [9]:

- 1) разработать и внедрить безопасные методы и приемы труда;
- 2) обучить и проинструктировать работников по вопросам охраны труда;
- 3) предоставить работникам средства индивидуальной защиты;
- 4) организовать медицинские осмотры работников;
- 5) проводить расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

б) Обязанности работников [9]:

- 1) соблюдать требования охраны труда;
- 2) использовать средства индивидуальной защиты;
- 3) немедленно сообщать работодателю о любой ситуации, угрожающей жизни или здоровью;
- 4) оказывать содействие работодателю в обеспечении безопасных условий труда.

При выполнении монтажных работ работники могут подвергаться воздействию опасных и вредных факторов: работа на высоте, падение предметов, поражение электрическим током, травмы, вызванные падением с лестниц или лесов, пожары и взрывы, неблагоприятные метеорологические условия и т.д. [25].

Работодатель обязан осуществлять контроль и надзор за соблюдением требований охраны труда при монтажных работах, в том числе [14]:

- проводить регулярные проверки соблюдения требований охраны труда;

- привлекать к ответственности лиц, нарушающих требования охраны труда;
- анализировать причины несчастных случаев и профессиональных заболеваний и разрабатывать меры по их предотвращению.

В компании реализуются комплексные программы по улучшению условий труда. Эти программы разрабатываются на основе оценки профессиональных рисков на рабочих местах и требований действующих коллективных договоров.

Для выявления и оценки профессиональных рисков на рабочих местах при проведении монтажных работ в филиале АО «ЛОНМАДИ» будет составлен следующий реестр (Таблица 2) [3].

Таблица 2 – Реестр профессиональных рисков

Опасность	Опасное событие
Повреждения от оборудования и инструментов	Неправильное использование или несоблюдение правил безопасности при работе с оборудованием и инструментами может привести к получению травм или повреждений
Падение с высоты	Работа на высоте, может представлять опасность падения и получения серьезных травм
Химические и опасные вещества	Работа с химическими и опасными веществами, такими как масла, топлива или растворители, может повлечь за собой воздействие на здоровье и безопасность рабочих.
Пожары	Возможность возникновения пожаров в производственном подразделении сервиса строительной техники может привести к угрозе жизни и безопасности рабочих, а также к повреждению оборудования и имущества
Электрические риски	Работа с электрическими системами и оборудованием может представлять опасность получения электрического удара или возникновения пожаров
Перемещение техники	Перемещение техники может представлять риск для рабочих, особенно в ситуациях с плохой видимостью или находясь рядом с другими транспортными средствами.

Продолжение таблицы 2

Опасность	Опасное событие
Физические перегрузки	Работа с тяжелыми предметами или длительная физическая нагрузка может привести к травмам опорно-двигательного аппарата и другим проблемам, связанным со здоровьем
Психологические факторы	Работа в условиях повышенного стресса, конфликтов или недостатка поддержки может оказывать негативное влияние на психическое здоровье рабочих

Приведенные примеры представляют собой лишь часть профессиональных рисков, включенных в реестр для рабочих мест филиала АО «ЛОНМАДИ».

Для определения мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах сварщиков, токарей, слесарей по обслуживанию и ремонту спецтехники и оборудования необходимо провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций.

Для составления анкеты (Таблица 3) следует воспользоваться методическими указаниями, приведенными в Таблицах 4 и 5.

Таблица 3 – Анкета идентификаций опасностей

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Токарный станок	Движущиеся части токарных станков	Травмирование движущимися частями токарных станков	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сварочный пост	Поражение электрическим током	Неправильное использование или несоблюдение правил безопасности при работе с оборудованием и инструментами	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний
	Загазованность воздуха рабочей зоны	Неблагоприятное воздействие вредных химических веществ, выделяющихся в воздух рабочей зоны в процессе выполнения электрогазосварочных работ	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий
	Повышенная температура поверхности оборудования, материалов и т.п.	Возможность получения термического ожога, вероятность возникновения пожара	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
		Травмирование из-за невозможности экстренной остановки оборудования	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	Отлетающие части деталей, инструмента, стружка, брызги смазочно-охлаждающей жидкости	Травмирование отлетающим и стружкой, частями деталей, инструмента, брызгами смазочно-охлаждающей жидкости	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	Превышение уровня шума	Развитие профессионального заболевания из-за повышенного уровня шума на рабочем месте	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий
Слесарь по обслуживанию и ремонту спецтехники и оборудования	Опасность от подъема тяжестей, превышающих допустимый вес	Работа с тяжелыми предметами или длительная физическая нагрузка может привести к травмам опорно-двигательного аппарата и другим проблемам, связанным со здоровьем	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	Опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных инструментов	Может привести к развитию вибрационной патологии с преимущественным поражением нервно-мышечного и опорно-двигательного аппарата, а также сосудистым и нарушениям и.	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	Может привести к значительному ухудшению зрения, переутомлению, постоянной усталости	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Таблица 4 – 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

Продолжение таблицы 4

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации) - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
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 5 – 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

Необходимо посчитать по формуле (1) количественную оценку риска, (R):

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

Определим значимость оценки риска, (R):

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

Анализ и расчеты по идентификации опасностей уровня профессионального риска показали наличие двух основных факторов риска на рабочем месте: шум и загазованностью воздуха.

Для снижения высокого уровня профессионального риска, связанного с шумом, на рабочих местах можно предпринять следующие шаги [10]:

- рассмотреть возможность изменения рабочих процессов или методов для уменьшения уровня шума. Например, можно заменить шумное оборудование на более тихие модели, использовать звукопоглощающие материалы или проводить регулярное техническое обслуживание и смазку оборудования;
- обеспечить работников средствами индивидуальной защиты, такими как наушники или беруши, для снижения воздействия шума. Регулярно проверять состояние и эффективность средств защиты и обучать сотрудников их правильному использованию;
- изучить возможность внесения организационных изменений для уменьшения воздействия шума. Например, можно создать зоны с низким уровнем шума или ограничить время работы шумного оборудования;
- проводить обучение работников правилам безопасности и мерам предосторожности при работе в условиях повышенного шума.

Объяснять важность использования средств защиты и правильных методов работы;

- регулярно проводить мониторинг уровня шума на рабочих местах для оценки эффективности предпринятых мер. Вносить необходимые корректировки, если уровень шума по-прежнему превышает допустимые нормы.

Для снижения высокого уровня профессионального риска, связанного с загазованностью воздуха рабочей зоны, можно предпринять следующие шаги [10]:

- рассмотреть возможность изменения производственных процессов или методов работы для уменьшения или устранения источников загрязнения. Например, можно внедрить технологии или использовать материалы, которые выделяют меньше или совсем не выделяют вредных веществ;
- обеспечить рабочие места эффективными системами вентиляции и очистки воздуха для удаления загрязнений из воздуха и поддержания безопасной атмосферы для работников;
- обеспечить работников соответствующими средствами индивидуальной защиты, такими как респираторы, маски или защитные костюмы, для защиты от вдыхания вредных веществ;
- проводить обучение работников правилам безопасности и мерам предосторожности при работе в условиях загрязненного воздуха. Объяснять важность использования средств защиты и правильных методов работы;
- регулярно проводить мониторинг качества воздуха на рабочих местах для оценки эффективности предпринятых мер. Вносить необходимые корректировки, если уровень загрязнения по-прежнему превышает допустимые нормы.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность являются неотъемлемыми аспектами современных производственных процессов, в том числе монтажных работ в филиале АО «ЛОНМАДИ». Строительная отрасль оказывает значительное воздействие на окружающую среду, и предприятия несут ответственность за минимизацию этого воздействия и обеспечение безопасности сотрудников и окружающей среды.

При монтажных работах неизбежно образуется значительный объем отходов. Список отходов филиала приведен в Таблице 6.

Таблица 6 – Список отходов производственной деятельности филиала АО «ЛОНМАДИ»

Наименование отхода	Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности
Светодиодные лампы, фонари утратившие потребительские свойства	4 82 415 01 52 4	4
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	5
Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 110 02 29 5	5
Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные	4 05 811 01 60 5	5
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5
Обтирочный материал, загрязненный нефтепродуктами (бензин, моторное масло)	9 19 204 02 60 4	4
Шлак сварочный	9 19 100 02 20 4	4
Тара полиэтиленовая, загрязненная лакокрасочными материалами	4 38 111 02 51 4	4

Продолжение таблицы 6

Наименование отхода	Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4 05 122 02 60 5	5
Спецодежда из синтетических и искусственных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 02 140 01 62 4	4
Резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные	4 31 141 01 20 4	4
Ткань фильтровальная из полимерных волокон при очистке воздуха отработанная	4 43 221 01 62 4	4

Филиал АО «ЛОНМАДИ» соблюдает все применимые экологические нормы и стандарты, включая:

- закон об охране окружающей среды (ФЗ-7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002);
- санитарные правила (СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда») [23, 24, 26];
- технический регламент о безопасности зданий и сооружений (ФЗ-384 от 30.12.2009).

Для уменьшения воздействия монтажных работ на окружающую среду, филиал следует руководящим принципам по минимизации отходов [2]:

- используют инновационные строительные материалы и технологии, которые производят меньше отходов;

- внедряют программы по отдельному сбору и переработке отходов на стройплощадке;
- сотрудничают с местными организациями по переработке для поиска вариантов повторного использования и утилизации отходов.

Все отходы, образующиеся в ходе монтажных работ, обрабатываются и утилизируются в соответствии с законодательными требованиями:

- отходы хранятся в закрытых контейнерах и регулярно вывозятся для утилизации;
- заключение договоров с лицензированными подрядчиками по обращению с отходами для безопасной утилизации;
- соблюдение требований к маркировке, транспортировке и утилизации отходов, изложенных в соответствующих стандартах.

Предприятие стремится снизить негативное влияние на окружающую среду и реализует следующие программы:

- использование технологий с низким уровнем выбросов для минимизации воздействия на воздух и воду;
- утилизация опасных веществ в соответствии с утвержденными протоколами;
- предотвращение утечек и разливов нефтепродуктов;
- сохранение растительности на стройплощадке, насколько это возможно;
- регулярный мониторинг качества воздуха, воды и почвы для выявления и устранения потенциальных проблем с загрязнением;
- обучение персонала надлежащим методам обращения с химикатами и отходами;
- внедрение систем экологического менеджмента, таких как ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», для обеспечения постоянного улучшения экологических показателей;

- проведение просветительских кампаний для повышения осведомленности о важности охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Филиал АО «ЛОНМАДИ» демонстрирует ответственный подход к ведению бизнеса и твердую приверженность принципам охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Это проявляется во внедрении комплекса мер, направленных на последовательное снижение негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду и обеспечение неукоснительного соответствия деятельности филиала всем установленным нормативным требованиям в области экологической безопасности.

Такая политика, основанная на осознанном стремлении к устойчивому развитию и гармонизации производственных процессов с интересами окружающей среды, заслуживает высокой оценки и может служить примером для других компаний, стремящихся к ответственному ведению бизнеса.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В филиале АО «ЛОНМАДИ» происходит ремонт, обслуживание и монтаж различных механизмов, используемых в строительной отрасли. В связи с особенностями работы с техникой, всегда существует определенный риск возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций. Поэтому важно обеспечить надежную защиту работников и предотвратить возможные происшествия.

Первым и самым важным шагом в обеспечении безопасности при монтажных работах является проведение подробного анализа рисков. Необходимо определить потенциально опасные зоны и процессы (Таблица 7), а также выявить возможные причины аварийных ситуаций. На основе этого анализа разрабатывается план мероприятий по предотвращению и ликвидации возможных происшествий [17].

Таблица 7 – Основные виды ЧС в цехе сервиса строительной техники

Вид ЧС	Причины	Последствия
Пожары	Нарушение правил пожарной безопасности, неисправность электрооборудования, неосторожное обращение с горючими материалами, сварочные работы	Повреждение оборудования и зданий, травмы и гибель людей, загрязнение окружающей среды
Взрывы	Нарушение правил хранения и использования газовых баллонов, легковоспламеняющихся жидкостей, взрывоопасных веществ.	Разрушение зданий и сооружений, травмы и гибель людей.
Аварии на оборудовании	Неисправность оборудования, нарушение правил эксплуатации, человеческий фактор.	Травмы работников, повреждение оборудования, остановка производственного процесса.
Выбросы вредных веществ	Разгерметизация систем, использующих токсичные вещества, нарушение технологических процессов, неправильное хранение химических веществ.	Отравление работников, загрязнение окружающей среды.
Обрушения зданий и сооружений	Нарушение строительных норм и правил, износ конструкций, неблагоприятные погодные условия.	Травмы и гибель людей, материальный ущерб.

Меры защиты:

- анализ рисков – идентификация опасных зон и процессов, оценка вероятности и последствий ЧС;
- техническое – обслуживание оборудования: регулярный осмотр и ремонт оборудования, своевременная замена изношенных деталей;
- соблюдение правил безопасности – строгое следование инструкциям по охране труда и пожарной безопасности;
- обучение персонала – проведение инструктажей и тренировок по действиям в чрезвычайных ситуациях.

Система оповещения служит для своевременного информирования работников о возникновении чрезвычайной ситуации, а план эвакуации определяет порядок действий и пути эвакуации из опасной зоны. Они должны быть взаимосвязаны и работать согласованно, чтобы обеспечить быструю и безопасную эвакуацию персонала.

Чрезвычайные ситуации в цехе сервиса строительной техники требуют быстрого и слаженного реагирования для минимизации последствий и обеспечения безопасности персонала.

План действий во время ЧС в цехе сервиса строительной техники:

Общие принципы действий:

- сохранять спокойствие и не поддаваться панике;
- оценить ситуацию и определить характер чрезвычайной ситуации;
- действовать в соответствии с планом эвакуации и инструкциями ответственных лиц;
- оказывать первую помощь пострадавшим;
- сообщить о происшествии в экстренные службы и руководству цеха.

Действия при пожаре:

- немедленно сообщить о пожаре в пожарную охрану по телефону 101 или 112;
- включить систему оповещения о пожаре;

- приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, пожарными кранами), если это безопасно;
- эвакуироваться из цеха по обозначенным путям эвакуации в установленное место сбора;
- не пользоваться лифтами;
- не возвращаться в здание до разрешения уполномоченных лиц.

Действия при взрыве:

- укрыться от осколков и обломков за прочными конструкциями;
- после взрыва немедленно эвакуироваться из цеха по обозначенным путям эвакуации;
- оказать первую помощь пострадавшим;
- сообщить о происшествии в экстренные службы и руководству цеха.

Действия при аварии на оборудовании:

- немедленно остановить оборудование, на котором произошла авария;
- оказать первую помощь пострадавшим;
- сообщить о происшествии руководству цеха и ответственным лицам.

Действия при выбросе вредных веществ:

- надежно закрыть органы дыхания (респиратором, ватно-марлевой повязкой);
- покинуть зону заражения, двигаясь перпендикулярно направлению ветра;
- сообщить о происшествии в экстренные службы и руководству цеха.

Действия при обрушении здания:

- укрыться под прочными конструкциями;
- после обрушения попытаться самостоятельно выбраться из-под завалов, если это возможно;
- если самостоятельно выбраться не удастся, подавать сигналы спасателям (стучать по металлическим предметам, кричать).

Соблюдение плана действий во время чрезвычайной ситуации позволит минимизировать последствия происшествия и сохранить жизни и здоровье работников.

Важным аспектом защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях является также организация работы и контроль со стороны руководства. Руководители должны обеспечить соблюдение всех правил безопасности, проводить регулярные проверки и аудиты, а также контролировать исполнение мероприятий по предотвращению и ликвидации происшествий. Также необходимо установить систему своевременного информирования работников о возможных опасностях и изменениях в процедурах безопасности [22].

Таким образом, комплексный подход к безопасности, включающий продуманный план действий, активную роль руководства, регулярное обучение сотрудников и эффективную систему коммуникации, является залогом успешного противодействия чрезвычайным ситуациям.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности является основой для создания безопасного и эффективного рабочего пространства. Он включает в себя оценку потенциальных рисков и разработку соответствующих процедур для их предотвращения или минимизации.

Анализ, проведенный в разделе 2 (подраздел 2.2) показал, что слесарные работы наиболее травмоопасны. Предложен комплексный подход к диагностике с использованием современного оборудования и инструкций, повышающий точность выявления неисправностей и оптимизирующий ремонт, что снижает риск травматизма. План мероприятий по охране труда представлен в Таблице 8.

Таблица 8 – План мероприятий по охране труда

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Ремонтная зона	Внедрение современного оборудования: комплект подключения к технике + программное обеспечение, улучшенный ручной инструмент	Снижение уровня травматизма за счет упрощения операций по диагностике и ремонту техники. Повышение качества ремонтных работ. Уменьшение времени по поиску неисправностей.	2023 – 2024год

Для оценки эффективности предложенного мероприятия необходимо провести расчеты. Данные расчеты позволят определить потенциальные выгоды и затраты, связанные с внедрением мероприятия, и оценить его экономическую целесообразность.

7.2 Оценка социальной эффективности

Произведем расчет социального эффекта от внедренных мероприятий по безопасности труда для филиала АО «ЛОНМАДИ» на основании исходных данных, представленных в Таблице 9.

Таблица 9 – Данные для расчета

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	247	247
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	дн	13	6
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	95	42
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	60	57

Рассчитаем показатели социального эффекта и дадим оценку их изменений:

- 1) «Рассчитаем изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $K_{ч1}$ – коэффициент частоты травматизма до проведения
трудоохранных мероприятий;

$K_{ч2}$ – коэффициент частоты травматизма после проведения
трудоохранных мероприятий» [31].

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (3)$$
$$K_{ч1} = \frac{13 \cdot 1000}{52} = 224,1,$$
$$K_{ч2} = \frac{6 \cdot 1000}{57} = 105,3.$$

Тогда: $\Delta K_{ч} = 100 - \frac{105,3}{224,1} \cdot 100 = 53.$

2) «Рассчитаем изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100, \quad (4)$$

где K_{T1} — коэффициент тяжести травматизма до проведения
трудоохранных мероприятий;

K_{T2} — коэффициент тяжести травматизма после проведения плана
трудоохранных мероприятий» [31].

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (5)$$
$$K_{T1} = \frac{95}{13} = 7,3,$$
$$K_{T2} = \frac{42}{6} = 7.$$

$$\text{Тогда: } \Delta K_T = 100 - \frac{7}{7,3} \cdot 100 = 4.$$

В результате проведения комплекса трудоохранных мероприятий в 2023 году, включавшего внедрение современного оборудования и повышение качества ремонтных работ, удалось достичь значительных успехов. В результате расчетов получили положительные значения коэффициентов частоты и тяжести травматизма, а количество несчастных случаев сократилось на 7 единиц. Это свидетельствует об эффективности реализованных мер.

7.3 Оценка экономической эффективности

Произведем расчет экономического эффекта от внедренных мероприятий по безопасности труда для филиала АО «ЛОНМАДИ» на основании исходных данных, представленных в Таблицах 10,11.

Таблица 10 – Исходные данные для расчетов экономического эффекта

Показатели	Условное обозначение	Единица измерения	До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	60	57
Численность основных рабочих	Чосн	чел.	55	52
Численность вспомогательных рабочих	Чвсп	руб.	6	6
Численность промышленно-производственного персонала	Чппп	чел.	60	57
Время штучное	tшт	мин.	38	25
Количество рабочих дней в году	Фплан	дни	247	247

Продолжение таблицы 10

Показатели	Условное обозначение	Единица измерения	До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Среднемесячное число рабочих дней	Дмес	дни	22	22
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час.	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	2	2
Ставка рабочего	Сч	руб/ час	1200	1400
Коэффициент доплат за профмастерство	кпф	%	15	15
Коэффициент доплат за условия труда	ку	%	4	4
Коэффициент премирования	кпр	%	30	30
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кд	%	10	10
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	77760000	82080000
Норматив отчислений на социальное страхование	Носн	%	30	30
Единовременные затраты на проведение мероприятий по охране труда	Зед	руб	-	950000
Годовая программа	N	млн руб	205,97	205,97

Таблица 11 – Затраты на мероприятие по охране труда

Оборудование	Стоимость	Количество	Итоговая стоимость
Диагностическая программа	50000	3	150000
Адаптер для подключения к технике	100000	3	300000
Инструкции по машинам	70000	1	70000
Каталог запчастей	80000	1	80000
Курс обучения	350000	1	350000
Затраты на проведение мероприятий по охране труда (Зед)			950000

Рассчитаем показатели экономического эффекта и дадим оценку их изменений:

- а) «Рассчитаем показатели выработки до и после внедрения в работу комплекта подключения к технике с программным обеспечением, улучшенного ручного инструмента:

- 1) выработка часовая до и после проведения мероприятия:

$$V_{ч} = \frac{N_{мес}}{T_{ч1,2}}, \quad (6)$$

где $N_{мес}$ – объем продукции за месяц;

$T_{ч1}$ – количество человеко-часов (рабочего времени), отработанных всеми рабочими за месяц до внедрения мероприятия;

$T_{ч2}$ – количество человеко-часов (рабочего времени), отработанных всеми рабочими за месяц после внедрения мероприятия» [31].

$$N_{мес} = N/12, \quad (7)$$

$$N_{мес} = 205970000/12 = 17164166,7 \text{ руб.};$$

$$T_{ч1} = (Ч_{осн} + Ч_{всп}) \times Д_{мес} \times Т_{см} \times S, \quad (8)$$

$$T_{ч1} = (55 + 6) \times 22 \times 8 \times 2 = 21472 \text{ ч.};$$

$$T_{ч2} = (Ч_{осн} + Ч_{всп}) \times Д_{мес} \times Т_{см} \times S, \quad (9)$$

$$T_{ч2} = (52 + 6) \times 22 \times 8 \times 2 = 20416 \text{ ч.}$$

Тогда:

$$V_{\text{ч}}^{\text{до}} = \frac{17164166,7}{21472} = 799,4 \frac{\text{руб}}{\text{ч}};$$
$$V_{\text{ч}}^{\text{после}} = \frac{17164166,7}{20416} = 840,7 \frac{\text{руб}}{\text{ч}}.$$

2) «выработка дневная:

$$V_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{мес}}}{T_{\text{дн1,2}}}, \quad (10)$$

где $T_{\text{дн1,2}}$ – количество человеко-дней (рабочего времени), отработанных всеми рабочими за месяц до и после внедрения мероприятия» [31]:

$$T_{\text{дн1}} = (Ч_{\text{осн}} + Ч_{\text{всп}}) \times Д_{\text{мес}} \times S, \quad (11)$$

$$T_{\text{дн1}} = (55 + 6) \times 22 \times 2 = 2684;$$

$$T_{\text{дн2}} = (Ч_{\text{осн}} + Ч_{\text{всп}}) \times Д_{\text{мес}} \times S, \quad (12)$$

$$T_{\text{дн2}} = (52 + 6) \times 22 \times 2 = 2552.$$

Тогда:

$$V_{\text{дн}}^{\text{до}} = \frac{17164166,7}{2684} = 6394 \text{ руб/дн},$$
$$V_{\text{дн}}^{\text{после}} = \frac{17164166,7}{2552} = 6725,8 \text{ руб/дн}.$$

3) выработка годовая:

$$V_{\text{г}} = \frac{N}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

$$V_{\text{г}}^{\text{до}} = \frac{205970000}{60} = 3432833,3 \text{ руб/чел},$$

$$V_{\text{г}}^{\text{после}} = \frac{205970000}{57} = 3613508,8 \text{ руб/чел}.$$

б) «Рассчитаем показатели трудоемкости до и после внедрения мероприятия по охране труда:

1) технологическая трудоемкость до и после проведения мероприятия:

$$T_{\text{тех}} = \frac{T_{\text{осн.р.1,2}}}{N}, \quad (14)$$

где $T_{\text{осн.р.1,2}}$ – затраты труда основных рабочих до и после внедрения мероприятия, чел.-дн.» [31].

$$T_{\text{осн.р.1}} = Ч_{\text{осн.р.1}} \times D_{\text{раб}} \times S, \quad (15)$$

$$T_{\text{осн.р.1}} = 55 \times 247 \times 2 = 27170 \text{ чел – дн};$$

$$T_{\text{осн.р.2}} = Ч_{\text{осн.р.2}} \times D_{\text{раб}} \times S, \quad (16)$$

$$T_{\text{осн.р.2}} = 52 \times 247 \times 2 = 25688 \text{ чел – дн.}$$

Тогда:

$$T_{\text{тех1}} = \frac{27170}{205,97} = 131,9 \text{ чел-дн/млн руб};$$

$$T_{\text{тех2}} = \frac{25688}{205,97} = 124,7 \text{ чел-дн/млн руб.}$$

2) «производственная трудоемкость до и после внедрения мероприятия по охране труда:

$$T_{\text{пр}} = \frac{(T_{\text{осн.р.1,2}} + T_{\text{всп.р.1,2}})}{N}, \quad (17)$$

где $T_{\text{всп.р.1,2}}$ – затраты труда вспомогательных рабочих до и после внедрения мероприятия, чел.-дн.» [31].

$$T_{\text{всп.р.1}} = Ч_{\text{всп.р.1}} \times D_{\text{раб}} \times S, \quad (18)$$

$$T_{\text{всп.р.1}} = 6 \times 247 \times 2 = 2964 \text{ чел – дн};$$

$$T_{\text{всп.р2}} = Ч_{\text{всп.р2}} \times D_{\text{раб}} \times S, \quad (19)$$

$$T_{\text{всп.р2}} = 6 \times 247 \times 2 = 2964 \text{ чел} - \text{дн.}$$

Тогда:

$$T_{\text{пр1}} = \frac{(27170+2964)}{205,97} = 146,3 \text{ чел-дн/млн руб.};$$

$$T_{\text{пр2}} = \frac{(25688+2964)}{205,97} = 139,1 \text{ чел-дн/млн руб.}$$

3) «полная трудоемкость до и после проведения мероприятия:

$$T_{\text{полн}} = \frac{T_{\text{ппп1,2}}}{N} \quad (20)$$

где $T_{\text{ппп1,2}}$ – затраты труда всего промышленно-производственного персонала до и после проведения мероприятия, чел-дн.» [31].

$$T_{\text{ппп1}} = Ч_{\text{ппп1}} \times D_{\text{раб}} \times S, \quad (21)$$

$$T_{\text{ппп1}} = 60 \times 247 \times 2 = 29640 \text{ чел} - \text{дн.};$$

$$T_{\text{ппп2}} = Ч_{\text{ппп2}} \times D_{\text{раб}} \times S, \quad (22)$$

$$T_{\text{ппп2}} = 57 \times 247 \times 2 = 28158 \text{ чел} - \text{дн.}$$

Тогда:

$$T_{\text{полн1}} = \frac{29640}{205,97} = 143,9 \text{ чел-дн/млн руб.};$$

$$T_{\text{полн2}} = \frac{28158}{205,97} = 136,7 \text{ чел-дн/млн руб.}$$

в) «Определим прирост производительности труда за счет снижения трудоемкости:

$$П_{\text{тр}} = \left(\frac{T_{\text{полн1}}}{T_{\text{полн2}}} - 1 \right) \times 100 \text{» [31],} \quad (23)$$

$$P_{\text{тр}} = \left(\frac{143,9}{136,7} - 1 \right) \times 100 = 5,3.$$

г) «Рассчитаем годовую экономию себестоимости продукции (Эс) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения, в связи с этим материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда:

$$Эс = M_{з1} - M_{з2}, \quad (24)$$

где $M_{з1,2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после внедрения мероприятий, руб.» [31].

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$M = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (25)$$

где ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего, руб;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [31].

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{\text{нс}1,2}}{\text{ССЧ}}, \quad (26)$$

$$ВУТ1 = \frac{100 \times 95}{60} = 158,3,$$

$$ВУТ2 = \frac{100 \times 42}{57} = 73,7,$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$\begin{aligned} ЗП_{дн} &= C_{ч} \times T_{см} \times S \times (100 + k_{доп}), \\ ЗП_{Л1} &= 1200 \times 8 \times 2 \times (100 + 15 + 4 + 30) = 28608 \text{ руб}, \\ ЗП_{Л2} &= 1400 \times 8 \times 2 \times (100 + 15 + 4 + 30) = 33376 \text{ руб}, \end{aligned} \quad (27)$$

где $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, час;

S – количество рабочих смен, шт;

$k_{доп}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда» [31].

Отсюда:

$$\begin{aligned} M_{з1} &= 158,3 \times 28608 \times 1,5 = 6792969,6 \text{ руб}, \\ M_{з2} &= 73,7 \times 33376 \times 1,5 = 3689716,8 \text{ руб}. \end{aligned}$$

Таким образом, годовая экономия себестоимости продукции ($Эс$), достигнутая благодаря снижению производственного травматизма и сокращению материальных затрат в результате внедрения мероприятий по безопасности труда, составит:

$$Эс = 6792969,6 - 3689716,8 = 3103252,8 \text{ руб}.$$

д) «Рассчитаем годовую экономию ($Эт$) за счет снижения трудоемкости продукции в результате улучшения условий труда:

$$\begin{aligned} Эт &= (\PhiЗП_{год1} - \PhiЗП_{год2}) \times \left(1 + \frac{k_d}{100}\right), \\ Эт &= (82080000 - 77760000) \times \left(1 + \frac{10}{100}\right) = 4752000 \text{ руб}, \end{aligned} \quad (28)$$

где $\PhiЗП_{год1,2}$ – годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$к_d$ – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %» [31].

е) «Рассчитаем экономию по отчислениям на социальное страхование (Эосн) (руб.):

$$\begin{aligned} \text{Эосн} &= (\text{ЭТ} \times \text{Носн})/100, & (29) \\ \text{Эосн} &= \frac{4752000 \times 30}{100} = 1425600 \text{ руб.}, \end{aligned}$$

где Носн — норматив отчислений на социальное страхование» [31].

ж) Рассчитаем общий годовой экономический эффект (Эг):

$$\begin{aligned} \text{Эг} &= \text{Эс} + \text{Эт} + \text{Эосн}, & (30) \\ \text{Эг} &= 3103252,8 + 4752000 + 1425600 = 9280852,8. \end{aligned}$$

и) Рассчитаем срок окупаемости единовременных затрат (Тед):

$$\begin{aligned} \text{Тед} &= \frac{\text{Зед}}{\text{Эг}}, & (31) \\ \text{Тед} &= \frac{950000}{9280852,8} = 0,1 \text{ года.} \end{aligned}$$

Мероприятие считается экономически эффективным, так как срок окупаемости единовременных затрат не превышает нормативный.

к) Рассчитаем коэффициент эффективности (Е):

$$\text{Еед} = \frac{1}{\text{Тед}}, \quad (32)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Внедренные меры по безопасности труда доказали свою эффективность не только в создании безопасной и комфортной рабочей среды, но и в улучшении экономических показателей предприятия. Снижение травматизма привело к повышению производительности труда и, как следствие, к росту прибыли.

Внедрение мер по безопасности труда принесло значительные результаты: число производственных травм сократилось на 40%, а эффективность работы выросла на 5,3%. Это привело к снижению расходов на страхование и компенсации. Инвестиции в безопасность труда окупятся всего за 0,1 года, демонстрируя свою высокую рентабельность. Данные результаты подтверждают, что безопасность труда – это не только залог благополучия сотрудников, но и важный фактор устойчивого развития предприятия.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе был проведен комплексный анализ организации и проведения монтажных с акцентом на требования безопасности. Исследование охватило нормативно-правовую базу, технологические процессы, опасные и вредные производственные факторы, а также методы и средства обеспечения безопасности труда.

Ключевые выводы:

- монтажные характеризуются повышенным риском травматизма, что требует пристального внимания к вопросам безопасности и строгого соблюдения соответствующих норм и правил;
- среди основных факторов риска выделяются работа на высоте, использование подъемного оборудования, электрические и механические опасности, а также воздействие вредных веществ;
- обеспечение безопасности требует комплексного подхода, включающего организационные (обучение, инструктаж, контроль), технические (модернизация оборудования, использование СИЗ), санитарно-гигиенические (вентиляция, освещение) и лечебно-профилактические (медицинские осмотры) мероприятия;
- особое значение имеет разработка и внедрение планов действий в чрезвычайных ситуациях, включая планы эвакуации и инструкции по действиям при пожарах, взрывах, выбросах вредных веществ.

Опираясь на проведенное исследование в данной работе, были разработаны и предложены мероприятия для исключения или минимизации рисков возникновения несчастных случаев при монтажных работах в филиале АО «ЛОНМАДИ».

Определено негативное влияние на окружающую среду в процессе производственной деятельности компании и изучены меры, направленные на его снижение.

Проведен анализ возможных причин возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций, отработаны действия персонала при ликвидации.

Произведены расчеты оценки эффективности внедрения предложенного мероприятия по обеспечению техносферной безопасности. Согласно полученным результатам, получили улучшение условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Результаты данной работы могут быть использованы для повышения уровня безопасности при организации и проведении монтажных работ. Разработанные рекомендации помогут совершенствовать систему управления охраной труда и снизить риск травматизма на предприятии.

Комплексный подход к управлению профессиональными рисками и создание культуры безопасности позволят сохранить жизни и здоровье работников, а также повысить эффективность работы предприятия.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: Учебник / Н.А. Акимова. - М.: Academia, 2018. 208 с.
2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): [учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в высших учебных заведениях России] / С. В. Белов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. 682 с.
3. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. В 2 т. Т. 1. Медико-биологические аспекты. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2004. 456 с.
4. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» (ГрК РФ) от 29.12.2004 №190–ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2024) [Электронный ресурс]: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=469722/>(дата обращения: 27.04.2024г.).
5. ГОСТ Р 12.0.003–2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071/>(дата обращения: 27.04.2024г.).
6. ГОСТ 12.0.004–2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [Электронный ресурс]: URL: <https://legalacts.ru/doc/gost-120004-2015-mezhgosudarstvennyj-standart-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-organizatsija/>(дата обращения: 27.04.2024г.).
7. ГОСТ 12.0.230–2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда (СУОТ). Общие требования» [Электронный ресурс]: URL: <https://legalacts.ru/doc/gost-120230-2007->

mezghosudarstvennyi-standart-sistema-standartov-bezopasnosti/ (дата обращения: 27.04.2024г.).

8. Графкина, М.В. Охрана труда. Автомобильный транспорт: Учебник / М.В. Графкина. - М.: Академия, 2017. 336 с.

9. Графкина, М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности: Автомобильный транспорт: учебное пособие / М.В. Графкина. - М.: Academia, 2013. 160 с.

10. Гридин, А. Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах: практическое пособие / А. Д. Гридин. – Москва: Альфа-Пресс, 2011. 160 с.

11. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Инфра-М, 2018. 396 с.

12. Гусакова, Е. А. Основы организации и управления в строительстве: учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры. Часть 2 / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. – Москва: Юрайт, 2021. 648с.

13. Докторов, А.В. Охрана труда на предприятиях автотранспорта: Учебное пособие / А.В. Докторов, О.Е. Мышкина. - М.: АльфаМ, НИЦ Инфра-М, 2013. 272 с.

14. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. 672 с.

15. Минько, В.М. Охрана труда в строительстве: Учебное пособие / В.М. Минько. - М.: Academia, 2017. 227 с.

16. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учеб.пособие / О. К. Семакина ; Томск. политехн. ун-т. – Томск : изд-воТомск. политехн. ун-та, 2015. 177 с.

17. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019) «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]: URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_68490/ (дата обращения 03.04.2024 года).

18. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда» [Электронный ресурс]: URL: <https://courson-disk.storage.yandexcloud.net/documents/regulations/postanovlenie-ot-24122021-g-2464-o-poriadke-obuceniia-po-oxrane-truda-i-proverki-znaniia-trebovanii-oxrany-truda.pdf/> (дата обращения: 27.04.2024г.).

19. Приказ Минтруда и социальной защиты Российской федерации от 16 ноября 2020 г. №782н «Об утверждении правил по охране труда при работе на высоте» [Электронный ресурс]: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=379253/> (дата обращения: 04.04.2024г.).

20. Приказ Минтруда и социальной защиты Российской федерации от 27 ноября 2020 г. №833н «Об утверждении правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования» [Электронный ресурс]: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=378466> (дата обращения: 02.04.2024).

21. Приказ Минтруда и социальной защиты Российской федерации от 15 декабря 2020 г. N 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [Электронный ресурс]: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=430799/> (дата обращения: 04.04.2024г.).

22. Приказ МЧС России от 5 июля 2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.09.2021 № 65025). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395571/ (дата обращения 03.04.2024 года).

23. Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа: учебник / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. 244 с.

24. Руднев, С. Д. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования: учеб. пособие / С. Д. Руднев, А. О. Рензьяев. – Кемерово: КемГУ, 2017. 134 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111863>. (дата обращения: 02.04.2024).

25. Семакина, О. К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учеб. пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина. – Томск: ТПУ, 2018. 184 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113209>. (дата обращения: 02.04.2024).

26. СП 48.13330.2019 «Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004» [Электронный ресурс]: URL: <https://pprexpert.ru/o-kompanii/normativnaya-dokumentatsiya/СП%2048.13330.2011%20организация%20строительства.%20Актуализированная%20редакция%20СНиП%2012-01-2004.pdf/> (дата обращения: 27.04.2024г.).

27. Сухачев, А.А. Охрана труда в строительстве (для спо) / А.А. Сухачев. М.: КноРус, 2018. 352 с.

28. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие / Р. Фаскиев, Е. Бондаренко, Е. Кеян, Р. Хасанов; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. 261 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259358> (дата обращения: 02.04.2024).

29. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 г. №197-ФЗ (ред. от 06.04.2024) [Электронный ресурс]: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 04.04.2024г.).

30. Федеральный закон от 21.07.1997 №116–ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс]: URL:<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=463292/>(дата обращения: 04.04.2024г.).

31. Фрезе, Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»: электронное учебно-методическое пособие / Фрезе Т. Ю. - Тольятти: ТГУ, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-8259-1332-2: Б. ц. - Текст: непосредственный.