

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при работе на высоте

Обучающийся

Е.И. Елисеева

(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 работы «Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при работе на высоте».

В разделе «Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности труда на высоте» анализируется уровень передовых предприятий по снижению травматизма при проведении работ на высоте и методология деятельности, направленной на снижение уровня травматизма при проведении работ на высоте.

В разделе «Анализ безопасности производства работ на высоте на предприятии» анализируются травматизм на выбранном участке производства и причинно-следственная связь травматизма.

В разделе «Предложения по обеспечению профилактики производственного травматизма при проведении работ на высоте» предлагаются мероприятия по обеспечению безопасности работ на высоте.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровня профессиональных рисков на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 56 страницах и содержит 17 таблиц и 6 рисунков.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности труда на высоте .....	7
2 Анализ безопасности производства работ на высоте на предприятии.....	16
3 Предложения по обеспечению профилактики производственного травматизма при проведении работ на высоте .....	20
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	34
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	40
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	43
Заключение .....	50
Список используемой литературы и используемых источников.....	54

## Введение

По данным Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, производственные травмы со смертельным исходом при работе на высоте занимают первое место в списке. Об этом свидетельствуют отчеты по итогам 2021, 2022 и 2023 годов. Эти отчеты также показывают, что 75% всех несчастных случаев происходят по организационным причинам и «человеческому фактору». К ним относятся отсутствие своевременного или надлежащего обучения персонала, неправильное использование средств защиты, неправильное управление производственными задачами, чрезмерная продолжительность рабочего времени. Условно все эти причины можно разделить на два типа:

- обучение и повышение квалификации персонала навыкам и приемам безопасной работы на высоте;
- совершенствование технических средств защиты от падения с высоты.

Цель работы – совершенствование мероприятий по обеспечению безопасности работ на высоте, ожидаемая эффективность.

Задачи:

- проанализировать уровень передовых предприятий по снижению травматизма при проведении работ на высоте;
- представить методологию деятельности, направленной на снижение уровня травматизма при проведении работ на высоте;
- провести анализ травматизма на выбранном участке производства;
- проанализировать причинно-следственную связь травматизма;
- рассмотреть возможные мероприятия по обеспечению безопасности работ на высоте;
- сравнить данные по уровню травматизма до и после внедрения предложений по повышению безопасности.
- выполнить оценку эффективности разработанных мероприятий.

## Термины и определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Опасность – «фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья» [17].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [13].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [17].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [7].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [17].

Оценка риска – «процесс анализа рисков, вызванных воздействием опасностей на работе, для определения их влияния на безопасность и сохранение здоровья работников» [17].

Профессиональный риск – «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при выполнении работником трудовых обязанностей или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации № 197-ФЗ [19], другими федеральными законами» [17].

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяются следующие сокращения и обозначения:

ЕАС – евразийское соответствие.

ИТР – инженерно-технический работник.

КСЗ – коллективные средства защиты.

МОУ – муниципальное образовательное учреждение.

ОРО – объект размещения отходов.

ПВР – пункт временного размещения.

СЗ – средства защиты.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

## **1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности труда на высоте**

В 2012 году Министерство труда инициировало целевую программу снижения вреда для решения проблемы в рамках проекта «Предотвращение падений с высоты». Эти рекомендации являются важнейшим элементом программы и дали всем, кто связан с работой на высоте, четкие указания о том, как организовать работу таким образом, чтобы снизить число погибших и травмированных.

«Безопасная работа на высоте в Российской Федерации регулируется Правилами охраны труда при работе на высоте, которые включают порядок выполнения мер безопасности, виды работ на высоте, техническое оснащение в зависимости от вида работ и уровни ответственности в соответствии с документами» [17].

Законодательство по охране труда устанавливает требования, предъявляемые к должностным лицам. Ответственные лица должны принимать все возможные меры для обеспечения безопасности работников, когда они подвергаются воздействию падения или там, где существует опасность падения.

Там, где существует вероятность падения, ответственные лица должны учитывать следующую простую иерархию средств контроля:

- можно ли выполнить работу, не подвергая людей опасности (устранить). Часто этого можно добиться на этапах проектирования, планирования строительства и проведения тендеров;
- если ликвидация невозможна, то следует предпринять шаги по изоляции людей от опасности. Этого можно достичь с помощью безопасных рабочих платформ, систем ограждений, защиты краев, строительных лесов, приподнятых рабочих платформ, передвижных лесов и барьеров для ограничения доступа;
- если ни устранение, ни изоляция невозможны, то следует

предпринять шаги, чтобы свести к минимуму вероятность причинения какого-либо вреда. Это означает рассмотрение возможности использования систем рабочего позиционирования или удерживающих систем при перемещении, ремней безопасности, промышленных систем доступа по канату и систем мягкой посадки.

Во многих отраслях промышленности существуют свои собственные рекомендации, касающиеся конкретных вопросов, характерных только для их рабочей среды, например, в электроэнергетическом секторе. Их также следует учитывать.

Для всех работ на высоте должна проводиться оценка опасности. Важно, чтобы опасности были выявлены до начала работ и чтобы было предоставлено и внедрено необходимое оборудование, соответствующие меры предосторожности и системы проведения работ.

При выполнении монтажных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м надлежит применять предохранительный пояс, прикрепляемый к конструкции сооружения или к лестнице при условии ее закрепления к строительной или другой конструкции. Уклон лестниц при подъеме работников на леса не должен превышать 60°.



Работать с двух верхних ступенек стремянок, не имеющих перил или упоров, не допускается.

Не допускается работать на переносных лестницах и стремянках:

- около и над вращающимися механизмами, работающими машинами, транспортерами;
- с использованием электрического и пневматического инструмента, строительно-монтажных пистолетов;
- при выполнении газо- и электросварочных работ;
- при натяжении проводов и для поддержания на высоте тяжелых деталей и т.п. Для выполнения таких работ следует применять леса и стремянки с верхними площадками, огражденными перилами.

Не допускается установка лестниц на ступенях маршей лестничных клеток. Для выполнения работ в этих условиях следует применять подмости.

Лестницы и стремянки перед применением осматриваются производителем работ (без записи в журнале).

Для прохода работников, выполняющих работы на крыше здания с уклоном более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работников, устраивают трапы с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы закрепляются.

Установку и снятие средств ограждений и защиты следует выполнять с применением предохранительного пояса, закрепленного к страховочному устройству или к надежно установленным конструкциям здания. Работы необходимо выполнять в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность производства работ. Установку и снятие ограждений должны выполнять специально обученные работники под непосредственным контролем производителя работ.

Рассмотрим порядок производства работ на высоте в рамках технологического процесса монтажа декоративного фасада административного здания.

Монтаж декоративных элементов фасада выполняется со строительных

лесов.

Схема расстановки инвентарных рамных лесов соответствует принятой в проекте производства работ на устройство строительных лесов 76-08/11 ЖС 2 ППР1, разработанному ОАО «ПКТИпромстрой».

Основание перед монтажом декоративных элементов фасада «должно обладать достаточной несущей способностью. Неровности не должны превышать 1 см на 1 метре поверхности. Пыль, различные загрязнения перед приклейкой утеплителя должны быть удалены. Неровности фасада более 1 см выравниваются при помощи соответствующего строительного раствора. Осыпавшиеся, непрочные основания обрабатываются закрепляющей грунтовкой» [20].

В связи с конструктивными особенностями наружных стен здания некоторые детали фасадов, а также часть узлов будут дорабатываться в процессе монтажа вентилируемого фасада.

С учетом нарушенного шага осей вертикальных конструктивных направляющих элементов существующих наружных стен на разных этажах в пределах одной плоскости фасада установка кронштейнов будет корректироваться непосредственно на объекте при монтаже каркаса вентилируемого фасада. Исходя из выше перечисленного расшивка фасадных кассет может незначительно отклоняться от первоначально представленной в проекте без нарушения целостности всех фасадов по всему периметру здания.

Для устройства вентилируемого фасада в обязательном порядке необходимо демонтировать существующую наружную часть конструкции стен лестничных блоков по «периметру фасадов на всю высоту здания, так как она не обладает на существующий момент необходимой несущей способностью для крепления несущих конструктивных элементов навесного вентилируемого фасада КРАСПАН-AL» [20].

«Монтаж декоративных элементов на фасаде» [20].

До начала производства работ выполнить:

– установить строительные леса по проекту, разработанному

специализированной организацией;

- произвести геодезическую разбивку точек установки кронштейнов;
- подать все необходимые материалы и инструменты для монтажа декоративных элементов к месту установки;
- выполнить временное освещение рабочих мест.

При выполнении работ по монтажу декоративных элементов на фасаде здания необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций. Таким образом, в монтажной зоне в пределах одного уровня не допускать персонал незадействованный при монтаже декоративных элементов;
- «монтаж каркасной конструкции осуществлять в строгом соответствии с технологией производителя, использовать специализированный инструмент (перфоратор, электрическая дрель)» [20];
- «работы по монтажу декоративных элементов вести под руководством лица ответственного за безопасное производство работ» [20];
- «перед началом работ производитель работ обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью» [20] в журнале;
- монтаж декоративных элементов на фасаде здания производить монтажниками, специально обученными безопасным методам и приемам производства работ.

Рассмотрим требования к организации рабочих мест.

Организовать рабочие места в соответствии с требованиями СНиП 12-

03. В качестве средства подмащивания использовать инвентарные щиты настила лесов.

Способы и средства подачи материалов на рабочие места определяются производителем работ по месту.

В уровне производства работ по монтажу декоративных элементов на фасаде здания для предотвращения падения элементов конструкции и инструмента внешнюю сторону лесов затягивается фасадной сеткой и устанавливаются бортовые доски высотой не менее 10 см.

До начала монтажа выделить опасные для людей зоны, в которых действуют опасные «факторы и установить временные ограждения и знаки безопасности. Ограждение опасной зоны должно иметь высоту не менее» [20] 12 м. Ограждение не должно иметь проемов, кроме калитки, контролируемой в течение рабочего времени.

Монтаж декоративных элементов вести бригадой из 7 человек:

- производитель работ – технолог – 1 чел.,
- монтажники – 6 чел.

Для потокового метода работ по монтажу карнизов здание разбито на участки по высоте здания.

Монтаж декоративных элементов на фасаде здания вести в следующей последовательности:

- произвести геодезическую разбивку точек забурирования анкеров на Захватке № 1;
- монтажник надежно закрепив страховочный трос, стоя на подмостях, пробуривает отверстия в стене здания отверстия;
- монтажники М1 и М2 устанавливают в пробуренные отверстия анкера;
- монтажники М1, М2, М3 устанавливают на анкера кронштейны и затягивают гайки на анкерах;
- после проектного закрепления кронштейнов монтажники М1, М2, М3 переходят на следующую хватку;

- аналогично смонтировать остальные кронштейны;
- монтажники М1 и М2 устанавливают угловые элементы карнизов;
- монтажники М1, М2, М3 устанавливают карнизы на кронштейны и закрепляют их согласно рабочему проекту;
- после монтажа карнизов на одной захватке монтажники переходят на следующую.
- Монтажники М4, М5, М6 приступают к производству работ по монтажу декоративных элементов пилястр на отм. 6,600 – отм. 19,600 на Захватке № 1 в после завершения работ по монтажу карнизов на Захватке № 1.

Запрещается производить работы на нескольких ярусах по одной вертикали.

Особое внимание обратить на следующее:

- монтажники должны иметь удостоверение на производство конкретного вида работ;
- не «допускать нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление» [19].

«Запрещается:

- работать без страховочных поясов;
- переходить по установленным элементам и конструкциям» [19], и стоять на них;
- применять кувалды для принудительной посадки конструкции на место;
- класть монтажные приспособления и инструменты на элементы конструкции.

«Монтажные работы должны осуществляться под непосредственным руководством инженерно-технических работников» [19].

«На участке (захватке) не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц, на этажах по всей вертикали под местом

монтируемых и временно закрепляемых конструкций до установки их в проектное положение» [19].

«Материалы, конструкции и оборудование следует размещать в зоне, отведенной ППР, на выровненных площадках, применив меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскалывания складироваемых материалов (на специальных кассетах или прокладках)» [19].

«При работе на высоте рабочие обязаны страховаться закреплением карабином монтажного пояса за ранее установленные конструкции. Места крепления пояса указывает ИТР ответственный за безопасное ведении работ» [19].

«Выдаваемые рабочим СИЗ должны быть проверены, а рабочие – проинструктированы о порядке пользования ими. Все лица, находящиеся на стройплощадке, обязаны носить защитные каски» [19].

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

Исследуем правила техники безопасности при работе с лесов.

При производстве работ с лесов строго выполнять требования техники безопасности работы с лесов указанных в проекте на установку и эксплуатацию лесов разработанного специализированной организацией.

Настилы лесов, расположенные выше 1,0 м от уровня земли должны быть ограждены.

Вывод по разделу.

В разделе рассмотрен порядок производства работ на высоте в рамках технологического процесса монтажа декоративного фасада административного здания.

Монтаж декоративных элементов на фасаде здания производится монтажниками, специально обученными безопасным методам и приемам производства работ.

Монтаж декоративных элементов фасада выполняется со строительных

лесов.

Определено, что при выполнении работ по монтажу декоративных элементов на фасаде здания необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций.

Таким образом, в монтажной зоне в пределах одного уровня не допускается персонал незадействованный при монтаже декоративных элементов.

В уровне производства работ по монтажу декоративных элементов на фасаде здания для предотвращения падения элементов конструкции и инструмента внешнюю сторону лесов затягивается фасадной сеткой и устанавливаются бортовые доски высотой не менее 10 см.

## 2 Анализ безопасности производства работ на высоте на предприятии

Произведём анализ травматизма в ООО «ПирроГрупп».

На рисунке 1 изображена статистика производственного травматизма в ООО «ПирроГрупп» по годам за последние пять календарных лет.

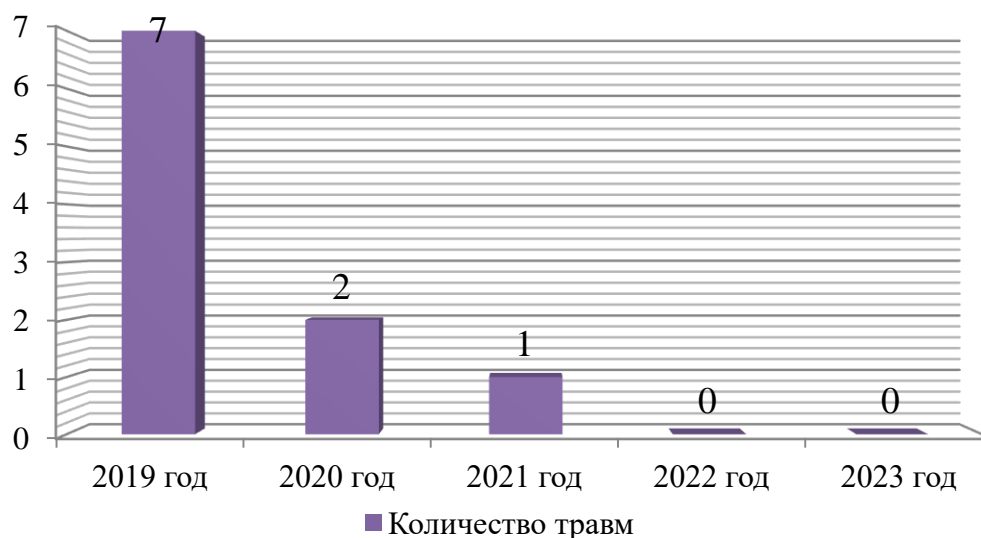


Рисунок 1 – Статистика травматизма ООО «ПирроГрупп» по годам

На рисунке 2 изображена статистика производственного травматизма в ООО «ПирроГрупп» по причинам травмирования.

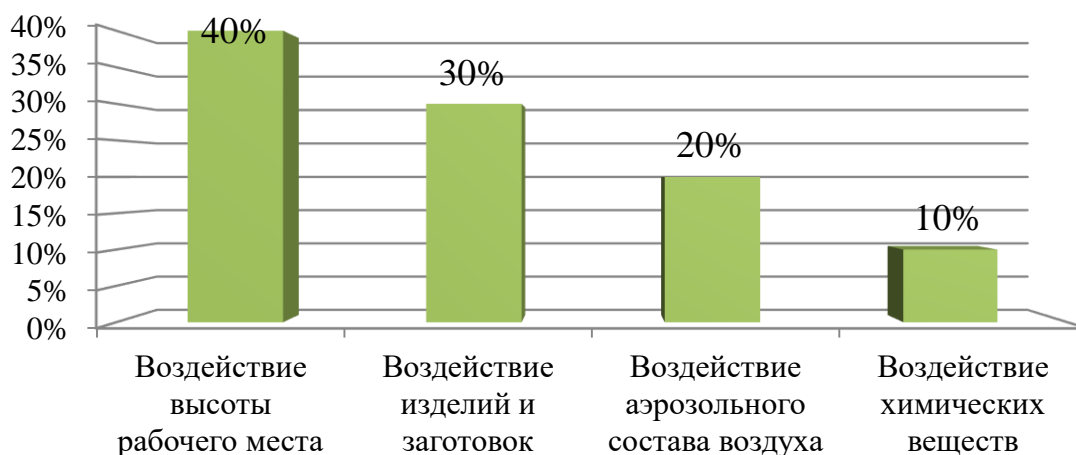


Рисунок 2 – Статистика причин травматизма в ООО «ПирроГрупп»



Статистика травматизма по видам работ представлена на рисунке 3.

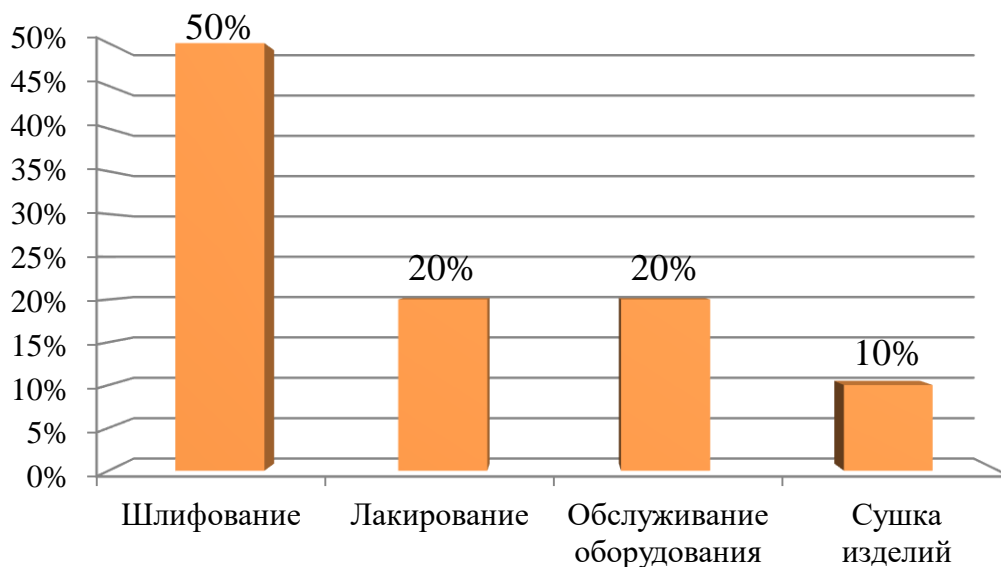


Рисунок 3 – Статистика травматизма по видам работ

Зависимость случаев травматизма, произошедших с работниками ООО «ПирроГрупп» от стажа изображена на рисунке 4.

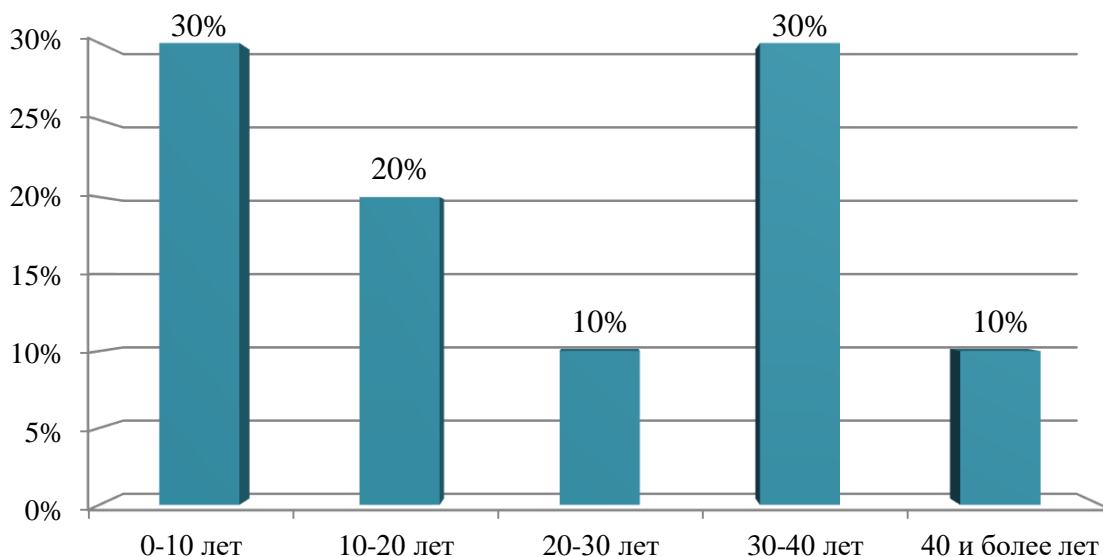


Рисунок 4 – Зависимость случаев травматизма, произошедших с работниками ООО «ПирроГрупп» от стажа

Зависимость случаев травматизма, произошедших с работниками ООО «ПирроГрупп» от возраста пострадавших изображена на рисунке 5.

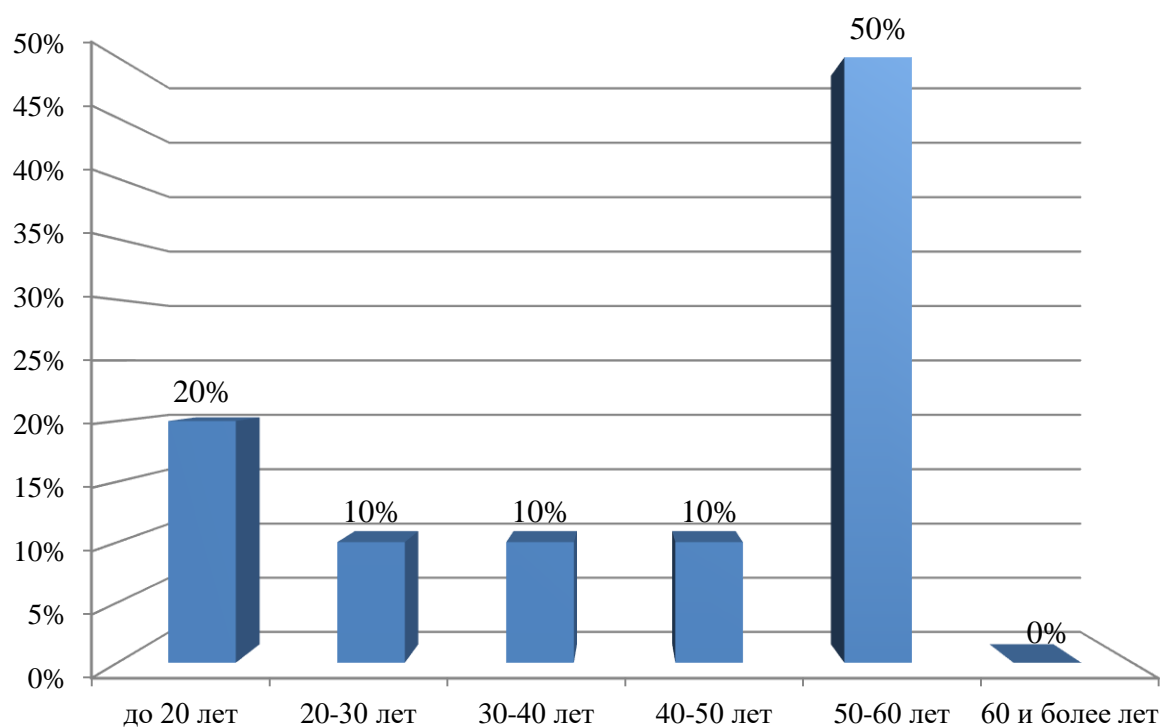


Рисунок 5 – Зависимость случаев травматизма, произошедших с работниками ООО «ПирроГрупп» от возраста пострадавших

Предотвращение падений с высоты является приоритетом для руководства ООО «ПирроГрупп», и оно ожидает, что работа на высоте будет активно регулироваться таким образом, чтобы работники предприятия не страдали.

Проведенные ООО «ПирроГрупп» расследования случаев падений при работе на высоте показывают, что более 50 процентов падений приходится на высоту менее трех метров и примерно 70 процентов падений приходится на лестницы и крыши.

Падение с лестницы может произойти, когда лестница неожиданно перемещается во время использования. Очень часто это происходит из-за чрезмерного растяжения пользователем или соскальзывания ножек лестницы из-за недостаточного захвата. Жизненно важно обеспечить, чтобы лестница

находилась в хорошем состоянии, на ней не было грязи или краски, а ножки по-прежнему обеспечивали эффективное сцепление.

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что проведенные ООО «ПирроГрупп» расследования случаев падений при работе на высоте показывают, что более 50 процентов падений приходится на высоту менее трех метров и примерно 70 процентов падений приходится на лестницы и крыши.

Определено, что падение с лестницы может произойти, когда лестница неожиданно перемещается во время использования и очень часто это происходит из-за чрезмерного растяжения пользователем или соскальзывания ножек лестницы из-за недостаточного захвата. Жизненно важно обеспечить, чтобы лестница находилась в хорошем состоянии, на ней не было грязи или краски, а ножки по-прежнему обеспечивали эффективное сцепление.

### **3 Предложения по обеспечению профилактики производственного травматизма при проведении работ на высоте**

Организация должна оценить работу на высоте и опасности, возникающие в связи с этой трудовой деятельностью, и внедрить эффективные меры контроля для снижения воздействия на работника.

Организация должна обеспечить, чтобы лица, пострадавшие от «работы на высоте, понимали связанные с этим опасности, действующие меры контроля, процедуры в чрезвычайных ситуациях и что они должны делать для их соблюдения» [19].

«Организация должна внедрить следующую иерархию контроля для управления работой на высоте:

- избегать работы на высоте там, где это разумно осуществимо;
- использовать рабочее оборудование или другие меры для предотвращения падений при работе на высоте;
- если исключить риск падения невозможно, необходимо использовать рабочее оборудование или другие меры для уменьшения» [19] расстояния и последствий падения.

Существует два типа «защиты от падения с высоты:

- коллективные средства защиты от падения с высоты;
- средства индивидуальной защиты от падения с высоты» [19].

Коллективные СЗ более предпочтительны по ряду параметров, но он более дорогостоящий и, следовательно, не всегда подходит. КСЗ включают в себя временные ограждения, защитно-уловистые сети, сигнальные ограждения. Требования к каждой группе таких элементов прописаны в соответствующих ГОСТах, и их сертификация не является обязательной. Это также усложняет получение безопасного продукта.

СИЗ используются чаще и это более обширный класс элементов, требования к которым упомянуты в Техническом регламенте Таможенного союза 019/2011 (ТР ТС 019). В отличие от КСЗ, все СИЗ должны проходить

обязательную сертификацию, после чего продукция маркируется знаком ЕАС.

Работа на высоте предполагает нахождение в опорном пространстве или в частично опорном пространстве. В таком случае для безопасного пребывания на высоте требуется дополнительный ненагруженный страховочный трос, который используется только в экстренных случаях. Следовательно, есть три способа организовать безопасное восхождение и работу на опоре с использованием СИЗ:

- дистанционный предохранительный трос для системы безопасности и последующего подъема на конструкцию или открытую лестницу с верхним предохранительным оборудованием;
- подъем на конструкцию или по открытой лестнице с нижним предохранительным оборудованием системы безопасности;
- подъем по конструкции или открытой лестнице с помощью сменного оборудования для обеспечения безопасности с помощью соединительно-амортизирующей подсистемы.

После подъема на рабочее место любым из способов, для удобного, комфортных и безопасных выполнения задачи, необходимо зафиксировать свое положение на конструкции. Для них используются специальные облегчающие стропы с защитой от истирания и регулятором длины.

Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки, и это следует учитывать при организации работ и составлении Планов выполнения работ.

Оборудование для работы на высоте включает в себя любое оборудование, специально разработанное для обеспечения безопасной работы сотрудников на высоте. Меры контроля для защиты сотрудников во время выполнения трудовой деятельности могут включать безопасные системы труда или системы, разрешающие работу, где это уместно. Эти меры контроля также могут включать обеспечение системы защиты от падения, ограничение доступа к определенным людям и обеспечение того, чтобы лица, выполняющие трудовую деятельность, были обеспечены надлежащей

информацией, инструктажем, надзором и обучением. Если требуется регулярный доступ или выход, возможно, целесообразнее оборудовать ворота на ограждении. Во всех случаях зазор в ограждении должен быть минимальным, а ворота закрываться сразу по окончании работ.

Коллективные меры предосторожности при падении включают сетки, маты и надувные устройства и предназначены для ловли падающего человека. Коллективные меры предосторожности могут использоваться только в тех случаях, когда:

- а) «оценка рисков показала, что работа может выполняться безопасно во время ее использования и без ущерба для ее эффективности;
- б) использование другого более безопасного рабочего оборудования непрактично» [19];
- в) имеется достаточное количество сотрудников, которые, при необходимости, могут оказывать помощь в любом аспекте работы по обеспечению безопасности и прошли соответствующую подготовку по используемым средствам защиты, включая процедуры спасения;
- г) предохранительное устройство подходит для выполняемой работы и имеет «достаточную прочность, чтобы безопасно предотвратить падение любого работника, который может упасть;
- д) при использовании защитного устройства, предназначенного для крепления:
  - 1) он надежно закреплен на всех необходимых анкерах,
  - 2) имеет подходящие якоря и средства крепления, обладающие достаточной прочностью» [19] и устойчивостью для обеспечения безопасности и поддержки прогнозируемой нагрузки при остановке любого падения или во время любого последующего спасения;
- е) при использовании подушки безопасности, посадочного коврика или другого подобного средства защиты она устойчива;
- ж) при использовании предохранителя, который расширяется при

падении;

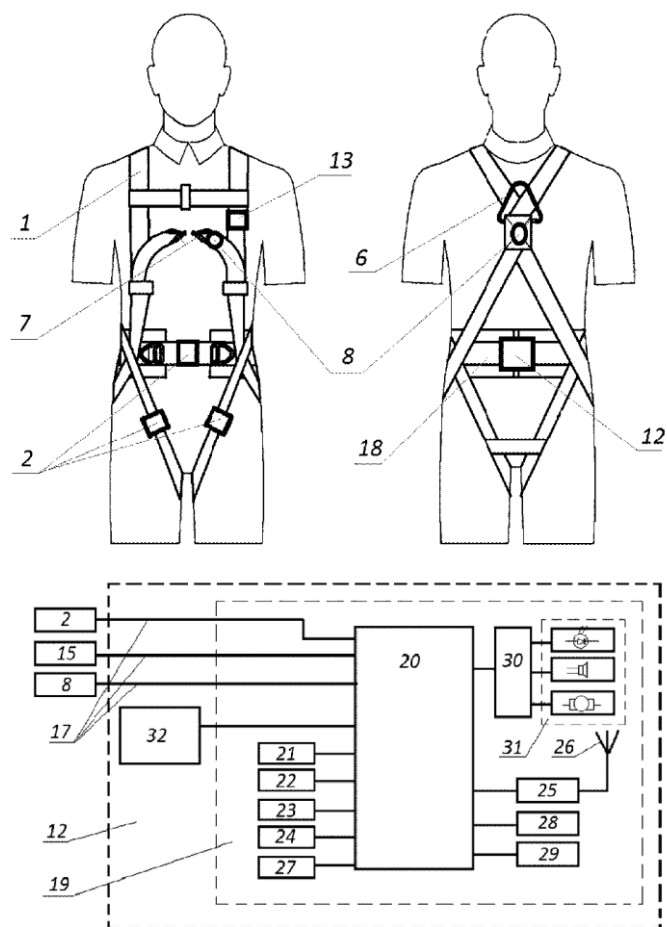
- и) принимаются соответствующие и достаточные меры для обеспечения, насколько это практически возможно, того, чтобы в случае падения какого-либо сотрудника само средство защиты не причинило ему травм.

Возможно, потребуется закрепить коллективные средства защиты, предназначенные для удержания падающего человека, чтобы предотвратить движение, и необходимо соблюдать руководство производителя. Если в опорах для коллективных мер предосторожности имеются зазоры, которые могут поставить под угрозу безопасность, их следует заполнить или прикрыть. Особое внимание к процедурам спасения, которые, возможно, потребуется выполнить, и последствиям приземления должно быть уделено до начала работ.

Для снижения рисков «падения с высоты предлагается к использованию интеллектуальное средство индивидуальной защиты» [19] от падения с высоты по патенту RU210740U1 от 28.01.2022 (рисунок 6).

«Микроконтроллер запрограммирован для выполнения конкретных задач, а именно:

- анализ правильности эксплуатации страховочной привязи при помощи контроля состояния пряжек страховочной привязи.
- анализ отсутствия наступления несчастного случая при помощи проверки целостности датчика срыва.
- анализ присоединения/отсоединения страховочного стропа, контролируя состояние считывателей RFID-меток.
- анализ горизонтально-вертикального положения тела пользователя.
- анализ температуры окружающего воздуха.
- анализ перемещения пользователя в пространстве.
- анализ напряженности магнитного поля.
- формирование аварийно-предупредительной вибросветозвуковой сигнализации для привлечения внимания» [1].



1 - страховочная привязь от падения с высоты, 2 - пряжки страховочной привязи типа «Кобра», 3 - накладки на пряжки страховочной привязи, 4 - геркон, 5 - магнит, 6 - спинная точка крепления страховочной привязи, 7 - нагрудная точка крепления страховочной привязи, 8 - считыватели RFID-меток, 9 - RFID-метка, 10 - накладка крюка карабина страховочного стропа, 11 - крюк карабина страховочного стропа, 12 - устройство автоматического контроля эксплуатации страховочной привязи, 13 - датчик срыва, 14 - швы прострочки индикатора срыва страховочной привязи, 15 - тонкий проводник индикатора срыва, 16 - фиксатор проводника индикатора срыва, 17 - проводники связи, 18 - задняя часть поясного ремня, 19 - плата микроконтроллера, 20 - микроконтроллер, 21 - датчик положения в горизонтально-вертикальном пространстве, 22 - датчик температуры окружающего воздуха, 23 - датчик вертикального движения и ускорения, 24 - датчик напряженности магнитного поля, 25 - радиопередающий модуль, 26 - антенна радиопередающего модуля, 27 - блок реального времени, 28 - внешняя накопительная память, 29 - инфракрасный передатчик, 30 - усилитель мощности, 31 - вибросветозвуковая сигнализация, 32 - съемная аккумуляторная батарея

Рисунок 6 – Интеллектуальное средство индивидуальной защиты от падения с высоты

«Передача данных при помощи радиопередающего модуля на внешние устройства» [1].



Основные проблемы при использовании индивидуальных систем защиты от падения включают, но не ограничиваются ими:

- а) в иерархии средств контроля предпочтение отдается системе предотвращения падения, а не ограничителю при падении;
- б) для лиц, пользующихся средствами индивидуальной защиты при падении, должно быть проведено обучение;
- в) организация должна иметь план того, что делать при возникновении чрезвычайной ситуации и как реагировать на эту чрезвычайную ситуацию:
  - 1) предоставление быстрой и подготовленной спасательной команды,
  - 2) там, где сотрудники, работающие на высоте, используют системы предотвращения падения, должно быть доступно спасательное оборудование для извлечения сотрудников, поскольку любая задержка может иметь серьезные последствия,
  - 3) «оказание первой помощи сотрудникам, которые были спасены с высоты, для предотвращения возможных травм при подвешивании» [19].

«Организация должна обеспечить, чтобы сотрудники были обеспечены подходящими средствами индивидуальной защиты» [19] в дополнение к индивидуальным системам защиты от падения.

При предоставлении дополнительных средств индивидуальной защиты необходимо учитывать следующее, включая, но не ограничиваясь ими:

- подходящие защитные шлемы для защиты головы с ремешками для подбородка, предотвращающими падение шлема;
- подходящая обувь для защиты ног и обеспечения хорошего сцепления;
- любые другие средства индивидуальной защиты при «работе на высоте, идентифицированные при оценке риска» [19].

«Организация должна обеспечить, чтобы весь персонал,

задействованный в работе на высоте, был надлежащим образом обучен, включая, но, не ограничиваясь ими:

- лица, ответственные за оценку рисков при работе на высоте и выбор оборудования для работы на высоте;
- руководители работ на высоте» [19];
- те, кто выполняет работы на высоте;
- те, кто проводит спасательные операции и реагирует на чрезвычайные ситуации;
- операторы высотного оборудования;
- сотрудник, который задействован в работе на высоте путём промышленного альпинизма, должен считаться компетентным и соответствовать критериям РФ или любому более высокому международно признанному стандарту;
- сотрудник, пользующийся лестницами, должен быть проинструктирован и проинформирован о том, как безопасно пользоваться предоставленными лестницами.

Проводимое обучение будет зависеть от типа оборудования и его использования, включая, но не ограничиваясь:

- использование систем защиты от падения;
- использование такого оборудования, как строительные леса, передвижные подъемные рабочие платформы, лестницы и вышки;
- осведомленность о конкретных опасностях при работе на высоте, выявленных при оценке рисков.

Для поддержания компетентности сотрудников должны проводиться периодические курсы повышения квалификации, включая, но, не ограничиваясь ими:

- срок действия сертификата об обучении истек;
- если это определено в рамках анализа потребностей в обучении;
- когда результаты оценки рисков определяют обучение как меру

контроля рисков;

- в случае изменения требований законодательства;
- в случаях, когда по результатам расследования инцидента рекомендуется пройти переподготовку.

Организация должна регистрировать и поддерживать точные записи об обучении сотрудников по охране труда.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что система предотвращения падения – в этой системе используется удерживающее устройство для тела, соединенное с надежным якорем. Они останавливают и ограничивают падение, предотвращая столкновение пользователя с землей или конструкциями. Система фиксации не защищает пользователя от падения, но останавливает его перед ударом о поверхность. Примером системы фиксации при падении является использование ремней безопасности.

Для снижения рисков падения с высоты предлагается к использованию интеллектуальное средство индивидуальной защиты от падения с высоты по патенту RU210740U1 от 28.01.2022.

В тех случаях, когда коллективная защита предназначена для приостановления действия и требует наличия четкой зоны для отклонения, эта зона должна быть свободна от препятствий, чтобы обеспечить надлежащее действие защиты.

В тех случаях, когда для обеспечения эффективности коллективной защиты требуется внешний источник питания, такой как насос для подушки безопасности, или ограничители, такие как кирпичная кладка, окружающая подушку безопасности. Этих источников питания или удерживающих устройств должно быть достаточно для поддержания эффективности оборудования в случае падения и проведения спасательных работ.

## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда»

[4] произведём оценку профессиональных рисков [9] для рабочих мест:

- электромонтёра;
- монтажника;
- водителя.

Планирование безопасной работы на высоте означает:

- определение опасностей;
- оценка опасностей;
- контроль опасностей.

Определите любые опасности, связанные с работой на высоте, где кто-либо может упасть. Четыре способа определения опасностей:

- физический осмотр – обойти рабочее место, используя контрольный список для выявления опасностей и управления ими;
- анализ технологических операций – определить опасности, связанные с каждой задачей задания;
- анализ процесса – выявление опасностей на каждом этапе процесса производства или предоставления услуг;
- анализ расследования несчастных случаев – выявление опасностей и причинных факторов в ходе расследований, связанных с аналогичными видами работ.

Оценить опасности – решить, являются ли выявленные опасности значительными. Насколько серьезно пострадал бы кто-то, если бы упал, и насколько вероятно падение. Если это может привести к серьезному ущербу, то это серьезная опасность.

Реестр рисков на рабочих местах электромонтёра, монтажника и водителя представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Реестр рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
		3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
		3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
		3.5	Падение с транспортного средства
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
13	Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
23	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
		27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования

Продолжение таблицы 1

№	Опасность	ID	Опасное событие
27	Электрический ток	27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
		27.4	Воздействие электрической дуги
	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током

«В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется анкета» [9]. Анкета рисков представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Анкета рисков

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтер	3	3.1	4	4	4	4	16	Средний
		3.2	4	4	4	4	16	Средний
		3.3	4	4	5	5	20	Высокий
	13	13.1	3	3	3	3	9	Средний
		13.9	3	3	3	3	9	Средний
	27	27.1	2	2	5	5	10	Средний
		27.2	2	2	5	5	10	Средний
		27.3	2	2	5	5	10	Средний
		27.4	2	2	5	5	10	Средний
27.5		2	2	5	5	10	Средний	
	27.7	2	2	5	5	10	Средний	
Монтажник	3	3.2	5	5	4	4	20	Высокий
		3.4	5	5	4	4	20	Высокий
	22	22.1	3	3	4	4	12	Средний
	23	23.1	4	4	3	3	12	Средний
Водитель	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
		3.5	4	4	3	3	12	Средний
	7	7.2	4	4	4	4	16	Средний

Оценка вероятности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	«Практически исключено» [10] «Зависит от следования инструкции» [10] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [10]	1
2	Маловероятно	«Сложно представить, однако может произойти» [10] «Зависит от следования инструкции» [10] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [10]	2
3	Возможно	«Иногда может произойти» [10] «Зависит от обучения (квалификации)» [10] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [10]	3
4	Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [10] «Часто слышим о подобных фактах» [10] «Периодически наблюдаемое событие» [10]	4
5	Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [10] «Практически несомненно» [10] «Регулярно наблюдаемое событие» [10]	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – 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)» [10] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [10] «Авария» [10] «Пожар» [10]	5
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [10] «Профессиональное заболевание» [10] «Инцидент» [10]	4

Продолжение таблицы 4

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [10] «Инцидент» [10]	3
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [10]. «Инцидент» [10] «Быстро потушенное загорание» [10]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [10] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [10]	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

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

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка риска, R:

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

Ограждение – это барьер, который способен физически предотвратить падение работников.

Ограждения представляют собой систему группового контроля, которая может устанавливаться для защиты работников от краев зданий, кромок крыш, строительных проемов, лифтовых шахт и других подобных воздухопроводов с отверстиями в стенах или полу.

Меры управления рисками, связанными с высотой рабочего места представлены в таблице 5.



Таблица 5 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
«Падение из-за отсутствия ограждения» [9]	«Высота рабочего места» [9]	<p>Выполнить ограждения рабочих мест (площадок). Общие системы ограждений должны иметь высоту от 900 мм до 1100 мм с единственной средней рейкой, расположенной на полпути между рабочей платформой и верхней рейкой. Если во время работы возможно падение инструментов или предметов, также следует установить подножку.</p> <p>Если уклон крыши превышает 25 градусов, в дополнение к ограждениям по периметру (или системе ремней безопасности) следует использовать лестницу для крыши, чтобы снизить вероятность поскользнуться рабочему</p>

Вывод по разделу.

Ограждение должно быть сконструировано таким образом, чтобы выдерживать усилия, которые могут быть приложены к нему во время выполнения работ. Временные ограждения, как правило, следует изготавливать с использованием запатентованной системы металлических труб и зажимов.

Системы ограждений, устанавливаемые для защиты края наклонной поверхности крыши, предъявляют особые требования к конструкции из-за повышенной вероятности падения на них рабочих и возможности того, что человек может проскользнуть под средним ограждением.

Системы ограждений для наклонных крыш должны быть сконфигурированы таким образом, чтобы предотвращать скольжение рабочего между поверхностью крыши и перилами.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки ООО «ПирроГрупп» на окружающую среду (таблица 6).

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка ООО «ПирроГрупп» на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «ПирроГрупп»	Цех	Газообразные	Ливневые стоки	Производственные
Количество в год		0,121512 т.	-	47,50 т.

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты соответствия технологий на производстве [12]

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Цех	Обращение с отходами	Нет

Предприятием ежегодно проводится производственно-экологический контроль. Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества
Азота диоксид
Азот (II) оксид
Углерод оксид

Результаты производственного экологического контроля представлены в таблицах 9-11.

Таблица 9 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8/гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ООО «ПирроГрупп»	0125	Вентиляция	Азота диоксид	0,030764	0	0	2023-02-15	0	0
				Азот (II) оксид	0,030764	0	0	2023-02-15	0	0
				Углерод оксид	0,059984	0	0	2023-02-15	0	0
Итого	–	–	–	–	0,121512	0	0	-	0	0

Таблица 10 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 11 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2023 год

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	«Отработанные компрессорные масла» [11]	4 06 166 01 31 3	3	0	0	6,45	0	6,45	0
2	«Отходы, содержащие незагрязненные черные металлы (в том числе чугунную и/или стальную пыль), несортированные» [11]	4 61 010 03 20 4	4	0	0	17,50	0	17,50	0
3	«Смет с территории предприятия» [11]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	21,50	0	17,50	0
4	«Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)» [11]	91920401603	3	0	0	2,05	0	2,05	0

Продолжение таблицы 11

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
11	12	13	14	15	16
6,45	6,45	0	0	0	0
17,50	17,50	0	0	0	0
21,50	0	0	0	0	21,50
2,05	0	0	2,05	0	0

Продолжение таблицы 11

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
6,45	0	0	0	0	0	0
17,50	0	0	0	0	0	0
21,50	0	0	0	0	0	0
2,05	0	0	0	0	0	0

Вывод по разделу.

В разделе было установлено, что все эти промышленные отходы (твердые, жидкие) представляют опасность для окружающей среды.

Это приводит к выбросам газообразных загрязняющих веществ, к которым относятся оксиды азота (NOX), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), монооксид углерода (CO) и твердые частицы. В состав этих твердых частиц могут входить Hg и углерод среди других элементов, в зависимости от типа топлива (природный газ, дизельное топливо), среди прочих факторов, используемых при сжигании оборудования.

Сточные воды являются еще одной проблемой, связанной с коммунальными услугами во всех отраслях промышленности, но физико-химические характеристики таких сточных вод могут варьироваться от отрасли к отрасли в зависимости от сырья и конечных продуктов.

Работы по техническому обслуживанию производственного оборудования приводят к образованию твердых отходов, сточных вод, масел и жиров и многих других отходов.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Наиболее вероятными аварийными ситуациями в ООО «ПирроГрупп» являются пожары и аварии при обрушения конструкций (лесов).

Организация должна быть готова к чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть во время работы на высоте. Из-за повышенных рисков, связанных с работой на высоте, организация должна иметь план того, что делать при возникновении чрезвычайной ситуации и как реагировать на эту чрезвычайную ситуацию.

Другие соображения, которые следует включить в план действий в чрезвычайных ситуациях, включают, но не ограничиваются ими:

- обеспечение быстрого и эффективного спасения там, где у сотрудников, работающих на высоте, активированы системы защиты от падения, должно быть доступно спасательное оборудование для извлечения сотрудников, поскольку любая задержка может иметь серьезные последствия;
- оказание первой помощи сотрудникам, которые были спасены с высоты, для предотвращения возможных травм при подвешивании;
- назначение персонала по реагированию на чрезвычайные ситуации, который может взять на себя ответственность и принимать решения от имени организации во время чрезвычайной ситуации и поддерживать связь со службами экстренной помощи;
- сотрудники должны быть обучены реагированию на чрезвычайные ситуации, включая информацию о способах оказания первой помощи и о том, где находятся медперсонал, оборудование и помещения для оказания первой помощи;
- сотрудники назначаются в качестве первых помощников и доступны на каждом месте и в каждую рабочую смену.

Действия дежурного персонала при возникновении ЧС представлены в таблице 12.



Таблица 12 – Действия дежурного персонала при возникновении ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Противопожарная служба	Сотрудники противопожарной службы	Противопожарная служба действует согласно инструкций и документов предварительного планирования тушения пожаров
Диспетчерская служба	Диспетчер предприятия	Диспетчер предприятия оповещает о пожаре и аварии согласно утверждённой схемы оповещения
Медицинская служба	Медицинские работники	Оказывают первую медицинскую помощь пострадавшим согласно Письма Министерства здравоохранения РФ от 20 января 2023 г. N 30-2/И/2-791 «Об универсальном алгоритме оказания первой помощи»
Управление главного энергетика	Дежурный ремонтный персонал	Производят ремонтные работы. Производят соответствующие отключения на объектах электроснабжения, газоснабжения
Служба безопасности	Сотрудники охраны	Организуют охрану имущества и материальных ценностей. Организуют оцепление места аварии или ЧС

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС на территории ООО «ПирроГрупп», и места их постоянной дислокации представлены в таблице 13.

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

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место их нахождения
Полиция	ул. Московская, 156б
Станция скорой помощи	ул. Перспективная, 8
Пожарная охрана	ул. Большая Горная, 337
Аварийная бригада электросетей	ул. Белоглинская, 40

«Руководство работами по локализации и ликвидации аварийной ситуации, спасению людей и снижению воздействия опасных факторов осуществляет ответственный руководитель работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации на предприятии» [3].

«В целях выполнения требований Федерального закона от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [2] в ООО «ПирроГрупп» создана

эвакуационная комиссия.

«При проведении экстренной эвакуации персонала из опасной зоны привлекается весь имеющийся в наличии служебный автотранспорт, а также личный автотранспорт сотрудников предприятия» [2].

Перечень ПВР представлен в таблице 14.

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

№	Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
				посадочных мест	койко-мест
Фрунзенский район					
1	18	МОУ «Средняя школа № 1»	ул. имени С.Т. Разина, 32	200	170
2	19	МОУ «Средняя школа № 11»	ул. 1-й Соколовский пр., 1	200	170

Вывод по разделу.

В разделе определено, что администрация управления ООО «ПирроГрупп» должна быть готова к чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть во время работы на высоте. Из-за повышенных рисков, связанных с работой на высоте, организация должна иметь план того, что делать при возникновении чрезвычайной ситуации и как реагировать на эту чрезвычайную ситуацию.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе определено, что система предотвращения падения – в этой системе используется удерживающее устройство для тела, соединенное с надежным якорем. Они останавливают и ограничивают падение, предотвращая столкновение пользователя с землей или конструкциями.

Система фиксации не защищает пользователя от падения, но останавливает его перед ударом о поверхность.

Примером системы фиксации при падении является использование ремней безопасности.

Для снижения рисков падения с высоты предлагается к использованию интеллектуальное средство индивидуальной защиты от падения с высоты по патенту RU210740U1 от 28.01.2022.

План реализации данных мероприятий представлен в таблице 15.

Таблица 15 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Рабочее место	Мероприятие	Дата
Монтажник	Закупка интеллектуального устройства защиты от падения с высоты	2024 год
	Обучение работников правилам работы с интеллектуальными устройствами защиты от падения с высоты	2024 год
	Установка на лесах, лестницах, стремянках и средствах подмащивания характеристик данных устройств и правилам работы на них	2024 год
	Закупка предупреждающих знаков безопасности	2024 год

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для общества с ограниченной ответственностью «ПирроГрупп» на 2026 год.

Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	Обозначение	Единица измерения	2023 год	2024 год	2025 год
«Среднесписочная численность работающих» [18]	N	чел.	12000	12000	12000
«Количество страховых случаев за год» [18]	K	шт.	3	2	0
«Количество страховых случаев за год» [18]	S	шт.	3	2	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [18]	T	дн.	91	46	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [18]	O	руб.	300000	250000	0
«Фонд заработной платы за год» [18]	ФЗП	руб.	3000000 0000	30000000 000	3000000 0000
«Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [18]	q <sub>11</sub>	шт.	–	12000	–
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [18]	q <sub>12</sub>	шт.	–	12000	–
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [18]	q <sub>13</sub>	шт.	–	3795	–
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [18]	q <sub>21</sub>	чел.	12000	12000	12000
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [18]	q <sub>22</sub>	чел.	12000	12000	12000

Рассчитаем скидку на страхование работников по формуле 2:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{стр} + b_{стр} + c_{стр}}{a_{взд} + b_{взд} + c_{взд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (2)$$

«Показатель  $a_{стр}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [18].

Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле 3:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (3)$$

где « $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.);

$V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [18]:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}}, \quad (4)$$

где  $t_{\text{стр}}$  – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [18].

$$V = \sum 90000000000 \cdot 0,002 = 180000000 \text{ руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{550000}{180000000} = 0,003$$

Показатель  $b_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле 5:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (5)$$

где  $K$  – «количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

$N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [18];

$$b_{\text{стр}} = \frac{5 \cdot 1000}{12000} = 0,41$$

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [18].

Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле 6:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (6)$$

где  $T$  – «число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

$S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [18].

$$c_{\text{стр}} = \frac{137}{5} = 27,4$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$ » [18].

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле 7:

$$q_1 = \frac{(q_{11} - q_{13})}{q_{12}}, \quad (7)$$

где  $q_{11}$  – «количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [18].

$$q_1 = \frac{12000 - 3795}{12000} = 0,68$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя  $q_2$ » [18].

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле 8:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (8)$$

где  $q_{21}$  – «число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [18].

$$q_2 = \frac{12000}{12000} = 1$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,003}{0,05} + \frac{0,41}{0,49} + \frac{27,4}{64,05} \right)}{3} \right\} \cdot 0,68 \cdot 1 \cdot 100 = 38$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки по формуле 9:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,2 - 0,2 \cdot 0,38 = 0,12$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле 10:

$$V^{\text{след}} = \Phi \text{ЗП}^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}}, \quad (10)$$

$$V^{2022} = 30000000000 \cdot 0,002 = 60000000 \text{ руб.}$$

$$V^{2022}=30000000000 \cdot 0,0012=36000000 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году по формуле 11:

$$\mathcal{E}=V^{\text{тек}}-V^{\text{след}}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E}=60000000-36000000=24000000 \text{ руб.}$$

Стоимость затрат на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Стоимость затрат на реализацию мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Закупка интеллектуального устройства защиты от падения с высоты	4000000
Обучение работников правилам работы с интеллектуальными устройствами защиты от падения с высоты	2000000
Установка на лесах, лестницах, стремянках и средствах подмащивания характеристик данных устройств и правилам работы на них	500000
Закупка предупреждающих знаков безопасности	50000
Итого:	6550000

Далее выполним расчет экономического эффекта для ООО «ПирроГрупп» от снижения травматизма.

Оценка экономического эффекта определяется по формуле 12:

$$\mathcal{E}_r=\mathcal{E}-Z_{\text{ед}}, \quad (12)$$

где  $Z_{\text{ед}}$  – «единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [18].

$$\mathcal{E}_r=24000000-6550000=17450000 \text{ руб.}$$



«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [18].

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{Э}_г} \quad (13)$$
$$T_{ед} = \frac{6550000}{17450000} = 0,38 \text{ г.}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению безопасности при работе на высоте на рабочих местах монтажников панелей жилого дома.

За счёт обеспечения безопасности при работе на высоте на рабочих местах монтажников панелей жилого дома за счёт внедрения интеллектуального устройства защиты от падения с высоте и установки на лесах, лестницах, стремянках и средствах подмащивания характеристик данных устройств и правилам работы на них ООО «ПирроГрупп» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 17450000 рублей.

## Заключение

В первом разделе рассмотрен порядок производства работ на высоте в рамках технологического процесса монтажа декоративного фасада административного здания.

Монтаж декоративных элементов на фасаде здания производится монтажниками, специально обученными безопасным методам и приемам производства работ.

Монтаж декоративных элементов фасада выполняется со строительных лесов.

Определено, что при выполнении работ по монтажу декоративных элементов на фасаде здания необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций.

Таким образом, в монтажной зоне в пределах одного уровня не допускается персонал незадействованный при монтаже декоративных элементов.

В уровне производства работ по монтажу декоративных элементов на фасаде здания для предотвращения падения элементов конструкции и инструмента внешнюю сторону лесов затягивается фасадной сеткой и устанавливаются бортовые доски высотой не менее 10 см.

Во втором разделе установлено, что проведенные ООО «ПирроГрупп» расследования случаев падений при работе на высоте показывают, что более 50 процентов падений приходится на высоту менее трех метров и примерно 70 процентов падений приходится на лестницы и крыши.

Определено, что падение с лестницы может произойти, когда лестница неожиданно перемещается во время использования и очень часто это

происходит из-за чрезмерного растяжения пользователем или соскальзывания ножек лестницы из-за недостаточного захвата.

Жизненно важно обеспечить, чтобы лестница находилась в хорошем состоянии, на ней не было грязи или краски, а ножки по-прежнему обеспечивали эффективное сцепление.

Установлено, что организация должна оценить работу на высоте и опасности, возникающие в связи с этой трудовой деятельностью, и внедрить эффективные меры контроля для снижения воздействия на работника.

В третьем разделе определено, что система предотвращения падения – в этой системе используется удерживающее устройство для тела, соединенное с надежным якорем. Они останавливают и ограничивают падение, предотвращая столкновение пользователя с землей или конструкциями.

Система фиксации не защищает пользователя от падения, но останавливает его перед ударом о поверхность. Примером системы фиксации при падении является использование ремней безопасности.

Для снижения рисков падения с высоты предлагается к использованию интеллектуальное средство индивидуальной защиты от падения с высоты по патенту RU210740U1 от 28.01.2022.

В тех случаях, когда коллективная защита предназначена для приостановления действия и требует наличия четкой зоны для отклонения, эта зона должна быть свободна от препятствий, чтобы обеспечить надлежащее действие защиты.

В тех случаях, когда для обеспечения эффективности коллективной защиты требуется внешний источник питания, такой как насос для подушки безопасности, или ограничители, такие как кирпичная кладка, окружающая подушку безопасности. Этих источников питания или удерживающих устройств должно быть достаточно для поддержания эффективности оборудования в случае падения и проведения спасательных работ.

Падение из-за отсутствия ограждения является наиболее высоким риском на рабочих местах предприятия.

Ограждение должно быть сконструировано таким образом, чтобы выдерживать усилия, которые могут быть приложены к нему во время выполнения работ. Временные ограждения, как правило, следует изготавливать с использованием запатентованной системы металлических труб и зажимов.

Системы ограждений, устанавливаемые для защиты края наклонной поверхности крыши, предъявляют особые требования к конструкции из-за повышенной вероятности падения на них рабочих и возможности того, что человек может проскользнуть под средним ограждением.

Системы ограждений для наклонных крыш должны быть сконфигурированы таким образом, чтобы предотвращать скольжение рабочего между поверхностью крыши и перилами.

В пятом разделе было установлено, что все эти промышленные отходы (твердые, жидкие) представляют опасность для окружающей среды.

Это приводит к выбросам газообразных загрязняющих веществ, к которым относятся оксиды азота (NOX), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), монооксид углерода (CO) и твердые частицы. В состав этих твердых частиц могут входить Hg и углерод среди других элементов, в зависимости от типа топлива (природный газ, дизельное топливо), среди прочих факторов, используемых при сжигании оборудования.

Сточные воды являются еще одной проблемой, связанной с коммунальными услугами во всех отраслях промышленности, но физико-химические характеристики таких сточных вод могут варьироваться от отрасли к отрасли в зависимости от сырья и конечных продуктов.

Работы по техническому обслуживанию производственного оборудования приводят к образованию твердых отходов, сточных вод, масел и жиров и многих других отходов.

В шестом разделе определено, что администрация управления ООО «ПирроГрупп» должна быть готова к чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть во время работы на высоте.

Из-за повышенных рисков, связанных с работой на высоте, организация должна иметь план того, что делать при возникновении чрезвычайной ситуации и как реагировать на эту чрезвычайную ситуацию.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению безопасности при работе на высоте на рабочих местах монтажников панелей жилого дома.

За счёт обеспечения безопасности при работе на высоте на рабочих местах монтажников панелей жилого дома за счёт внедрения интеллектуального устройства защиты от падения с высоты и установки на лесах, лестницах, стремянках и средствах подмащивания характеристик данных устройств и правилам работы на них ООО «ПирроГрупп» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 17450000 рублей.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Интеллектуальное средство индивидуальной защиты от падения с высоты [Электронный ресурс] : патент № RU210740U1\_20220429: автор – Бельшев Алексей Павлович (RU); патентообладатель – Бельшев Алексей Павлович (RU) ; заявка – 28.01.2022. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU98274U1\\_20101010](https://yandex.ru/patents/doc/RU98274U1_20101010) (дата обращения: 26.02.2024).

2. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998г. № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 27.01.2024).

3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.01.2024).

4. 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://base.garant.ru/12153609/?ysclid=ld8lpcbhhg377716161> (дата обращения: 27.02.2024).

5. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 26.02.2024).

6. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации (с изменениями на 26 мая 2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895) (дата обращения: 26.02.2024).

7. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный

закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.02.2024).

8. Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191722?ysclid=lmyskge82x423084693> (дата обращения: 27.01.2024).

9. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jr94kat939272210> (дата обращения: 27.02.2024).

10. 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: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwc8100411018> (дата обращения: 05.02.2024).

11. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.02.2024).

12. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkxui183890770> (дата обращения: 05.02.2024).

13. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 26.02.2024).

14. Правила по охране труда при работе на высоте [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371453](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371453) (дата обращения: 26.02.2024).

15. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000277> (дата обращения: 26.02.2024).

16. Таранушина И. И., Попова О. В., Бганцев А. Н. О проблеме культуры безопасности труда на предприятиях // Вестник аграрной науки Дона. 2020. №1 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-probleme-kultury-bezopasnosti-truda-na-predpriyatiyah> (дата обращения: 19.02.2024).

17. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.01.2024).

18. 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 / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

19. Хамидуллина Е. А., Толстихина Ю. А., Поветкина П. Н. Системный подход к обеспечению безопасности работ на высоте // XXI век. Техносферная безопасность. 2018. №3 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyu-podhod-k-obespecheniyu-bezopasnosti-rabot-na-vysote> (дата обращения: 19.02.2024).

20. Martin Daniel A Boron Kevin Osbstalecki Kurath Peter Horn Gavin P 2015 Feasibility of Knots to Reduce the Maximum Dynamic Arresting Load in Rope Systems, Journal of Dynamic Behavior of Materials 1:214-224.