

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 мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте

Обучающийся

А.В. Неуступов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.ф.-м.н., доцент Д.А. Романов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

В первом разделе «Теоретические аспекты охраны труда при проведении работ на высоте» рассмотрены общие положения обеспечения безопасности работников на высоте, проведены анализ и оценка риска травматизма при ведении работ на высоте.

Во втором разделе «Профессиональный риск при выполнении работ на высоте» рассмотрены понятие профессиональный риск при выполнении работ на высоте, а также методы его оценки.

В третьем разделе «Современные мероприятия по безопасности при работах на высоте» проведен анализ современных мероприятий по обеспечению безопасности при работе на высоте и рассмотрено предложение по внедрению мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте.

В разделе «Охрана труда» проведен анализ травматизма на предприятии, выявлены основные риски при работе на высоте работников.

Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» содержит анализ вредных выбросов от оборудования и веществ, хранящихся на складе ООО «СИБИРЬ».

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных чрезвычайных ситуаций в ООО «СИБИРЬ».

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитан экономический эффект от предложенных мероприятий.

Выпускная квалификационная работа (выпускная работа бакалавра) изложена на 64 стр., содержит 11 рисунков, 14 таблиц, список использованной литературы и используемых источников включает 30 источников.

Содержание

Введение.....	4
Термины, определения и сокращения.....	6
1 Теоретические аспекты охраны труда при проведении работ на высоте	7
1.1 Анализ обеспечения безопасности работников на высоте	7
1.2 Анализ и оценка риска травматизма при ведении работ на высоте	20
2 Профессиональный риск при выполнении работ на высоте	23
2.1 Понятие и оценка профессионального риска.....	23
2.1 Методы оценки профессионального риска	24
3 Современные мероприятия по безопасности при работах на высоте	28
3.1 Анализ современных мероприятий по обеспечению безопасности при работе на высоте, возможности их применения и сравнение	28
3.2 Предложение для внедрения мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте	31
4 Охрана труда.....	36
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	42
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	45
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
Заключение	60
Список используемой литературы и используемых источников.....	62

Введение

Падение с высоты является одной из трех, наиболее частых причин производственного травматизма. Согласно мнению Всемирной Организации Здравоохранения, «падение является основной причиной травматизма. За прошлый год произошло более 37 миллионов обращений людей в медицинские организации по причине падения, а 646 000 человек погибли. На один смертельный случай в результате падения приходится 4 случая полной потери трудоспособности, 13 случаев временной потери трудоспособности сроком до 1 года, 24 случая потери трудоспособности сроком до одного месяца и всего 690 обращений за медицинской помощью» [34].

Актуальность темы обусловлена повышенным риском при проведении работ на высоте.

Объектом исследования являются работники ООО «СИБИРЬ».

Предметом исследования является безопасность при проведении работ на высоте.

Целью данной работы – разработка системы безопасности при проведении высотных работ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить профессиональный риск при выполнении работ на высоте;
- проанализировать и оценить риск травматизма при ведении работ на высоте;
- проанализировать современные системы безопасности при работе на высоте;
- собрать общие сведения об организации, технологический процесс проведения работ на высоте;
- рассмотреть травматизм при работах на высоте в организации;
- провести оценку рисков возможного падения работника в организации;

- предложить мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте;
- изучить охрану окружающей среды и экологическая безопасность;
- оценить защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Теоретической базой исследования являются труды отечественных ученых, нормативно-правовые акты, статистические данные.

Практическое значение работы заключается в возможности использования результатов исследования при разработке системы безопасности высотных работ на предприятиях.

Термины, определения и сокращения

Работа на высоте – работы, выполняемые на высоте 1,3 м и выше от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила.

Оценка рисков – совокупность аналитических мероприятий, позволяющих спрогнозировать возможность получения дополнительного дохода или определенной величины ущерба от возникшей рискованной ситуации.

СИЗ- средства индивидуальной защиты.

ИПР- индекс профессиональных рисков.

Вр- вероятность.

Пд – подверженность.

Пс- последовательность.

1 Теоретические аспекты охраны труда при проведении работ на высоте

1.1 Анализ обеспечения безопасности работников на высоте

Объектом исследования является Общество с ограниченной ответственностью «СИБИРЬ» (ООО «СИБИРЬ»). Юридический адрес организации 443022, Самарская область, г. Самара, ул. 22 Партсъезда, д. 7, литер А, офис 325.

Видами деятельности ООО «СИБИРЬ» являются:

- торговля оптовая электрической бытовой техникой;
- торговля оптовая деревообрабатывающими станками;
- торговля оптовая санитарно-техническим оборудованием;

Технологический процесс на складе состоит из ряда операций:

- разгрузка и приемка грузов;
- внутрискладская транспортировка;
- складирование и хранение;
- комплектация заказов и отгрузка;
- транспортировка и экспедиция заказов;
- сбор и доставка порожних товароносителей;
- информационное обслуживание склада.

Разгрузка производится на автомобильной рампе при помощи погрузчика и рохли, в момент разгрузки «производится сверка позиций, указанных в документах с фактически поступившим товаром. Производится проверка документов о качестве» [12].

Внутрискладская транспортировка предполагает перемещение груза между различными зонами склада: «С разгрузочной рампы в зону приемки, оттуда в зону хранения, комплектации и на погрузочную рампу. Перемещение осуществляется с помощью погрузчика и рохли» [12].

Процесс складирования заключается в размещении и укладке груза на хранение. «Для размещения используют адресное хранение» [10]. Процесс складирования включает в себя «размещение груза на хранение» [10], «хранение груза и обеспечение соответствующих для этого условий» [10], «контроль за наличием запасов на складе, осуществляемый через информационную систему» [10].

Комплектация заказов и отгрузка представлена на рисунке 1.

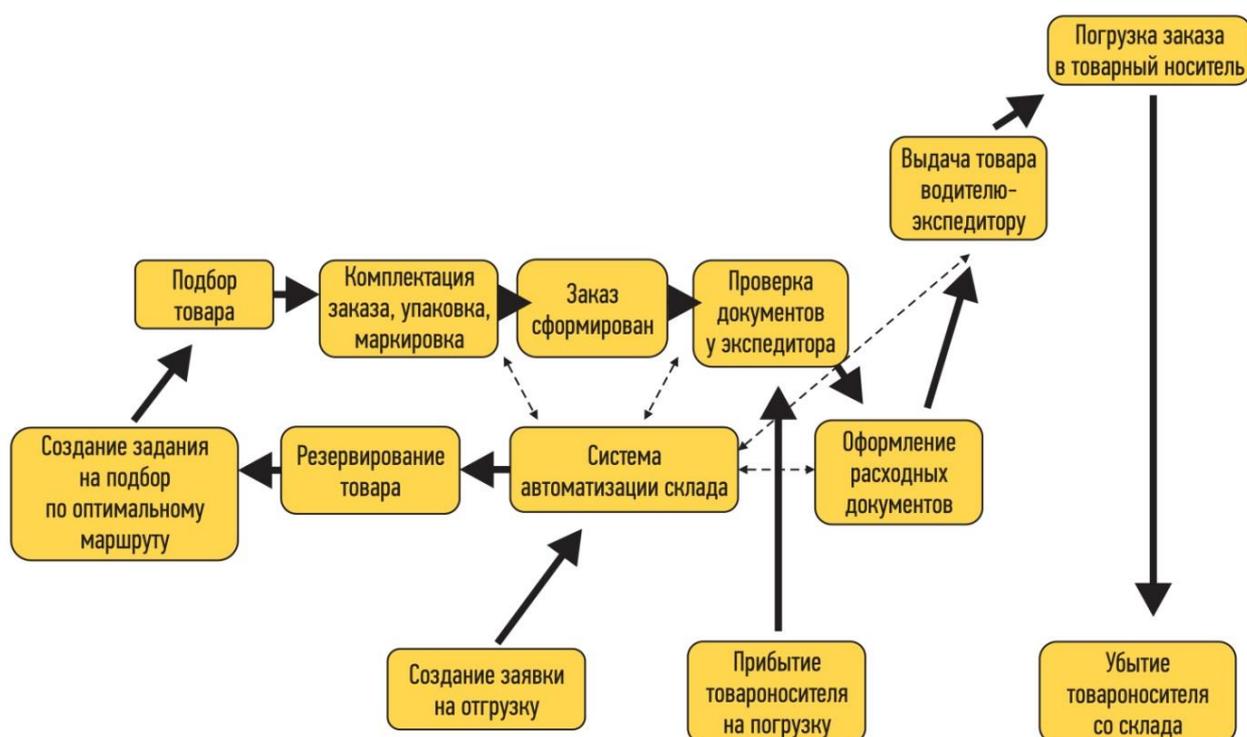


Рисунок 1 – Информационное обслуживание склада

Транспортировка и экспедиция заказов могут осуществляться как складом, так и самим заказчиком. Заказы размещают на поддонах или в контейнерах [1].

Информационное обслуживание склада представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Информационное обслуживание склада

При выполнении должностных обязанностей работникам склада ООО «СИБИРЬ» необходимо производить работы на высоте (рисунке 3).



Рисунок 3 – Работа на высоте на складе

Организация имеет большие склады для хранения продукции. Существует необходимость проведения еженедельных инвентаризаций и сверки фактических мест хранения с местами указанными в 1С, для этого кладовщикам приходится подниматься на высоту.

Работа на высоте представляет собой трудовую деятельность, при которой существует риск падения с высоты 1,8 м.

Работой на высоте считается [5]:

- если она осуществляется на высоте от 1,8 м и более;
- если она осуществляется на высоте менее 1,8 м, «и при этом деятельность проводится над движущимися машинами и механизмами, водной поверхностью или выступающими предметами» [5];
- если работник «поднимается или спускается минимум на 5 м по вертикальной лестнице с углом наклона к горизонтальной поверхности более 75 °» [5];
- место выполнения работ «находится на расстоянии менее 2 м от не огражденного перепада по высоте более 1,8 м либо ограждение ниже 1.1 м» [5].

Существует ряд случаев, при которых нельзя выполнять работу на высоте [15]:

- работа на открытой местности «при скорости ветра 15 м/с и более» [15];
- во время осуществления «монтажа или демонтажа конструкций с большой парусностью, при ветре более 10 м/с» [15];
- гроза или туман, которые уменьшают видимость;
- обледенение конструкций.

Причины падения с высоты представлены на рисунке 4.

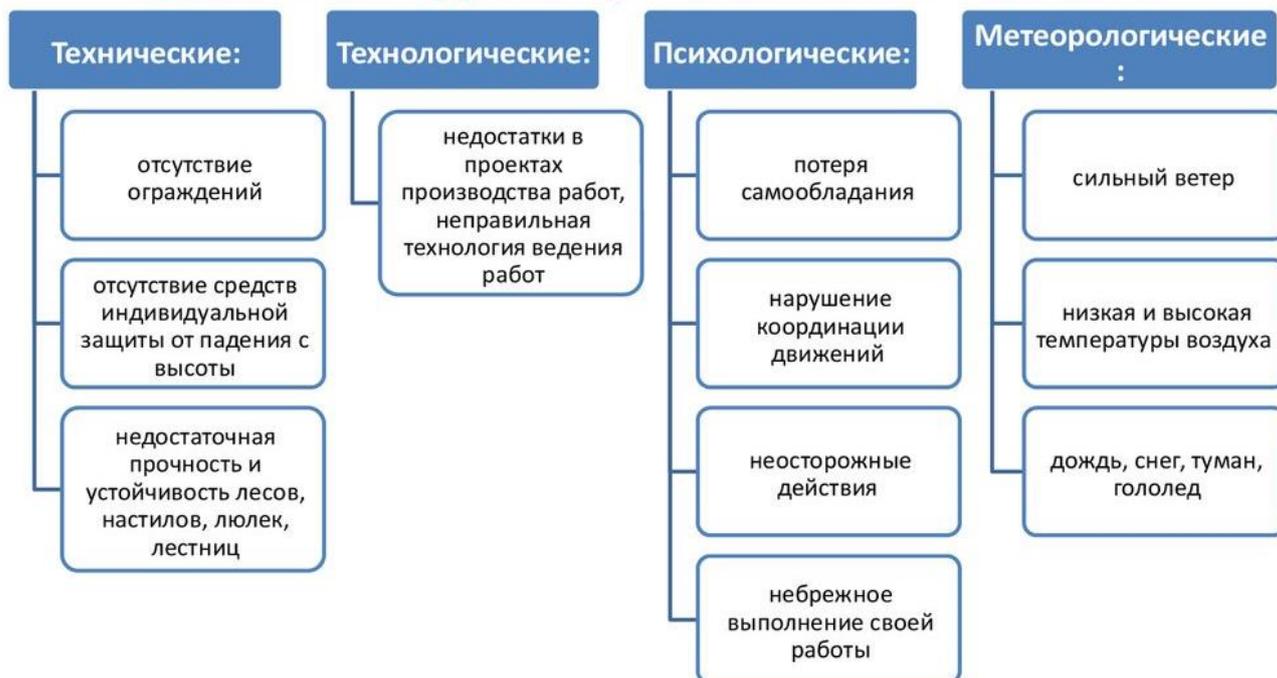


Рисунок 4 – Причины падения с высоты

С целью снижения высокого травматизма на производстве необходимо реализовать множество дополнительных мероприятий, благодаря которым работники будут обеспечены большей безопасностью [2].

Согласно п. 3 Приказ Минтруда 782н на ряд работ оформляется наряд-допуск [3]:

- работы с высоким риском падения с высоты;
- работы на высоте «без применения средств подманивания, выполняемые на высоте 5 м и более» [3];
- работы, «выполняемые на площадке на расстоянии менее 2 м от неограждённых перепадов по высоте более 5 м при высоте ограждений, составляющей менее 1,1 м» [3].

Наряд допуск выдается на срок «необходимый для выполнения работ, но не более 15 календарных дней с начала работы. Срок действия наряда может быть продлен» [3].

Наряды хранятся «на протяжении 30 суток, а на проведение газоопасных работ – на протяжении одного года» [3].

Обязательным условием проведения работ на высоте является применение средств индивидуальной защиты (СИЗ). Работодатель обязан бесплатно обеспечивать работников всеми необходимыми СИЗ своевременно и бесплатно [11].

В случае если у работника нет средств индивидуальной защиты или они повреждены, то его нельзя допускать к работе.

СИЗ должны быть сертифицированными и иметь документацию с требованиями по их эксплуатации.

При работах на высоте применяют следующие СИЗ [10]:

- спецодежда;
- каска для защиты головы;
- защитные очки;
- экраны от пыли;
- защитные перчатки;
- кремы и другие средства защиты рук;
- специальная обувь;
- средства защиты органов дыхания;
- индивидуальные кислородные аппараты;
- средства защиты органов слуха;
- спасательный жилет и пояс;
- сигнальный жилет.

Так же для «защиты от падения используется система позиционирования, которая поддерживает работника.

Данная система ограничивает движения, но руки остаются свободными. От возможного срыва предусмотрена страховочная система, которая тормозит падение. Систему спасения и эвакуации используют в том случае, если велик риск падения, но он не может покинуть рабочее место» [5].

Работодатель обязан периодически «проверять исправность систем обеспечения безопасности» [3].

В настоящее время на рынке средств индивидуальной защиты от падения с высоты существует множество устройств. Согласно ГОСТ Р 58208-2018 /EN 363:2008 выделяют 5 систем обеспечения безопасности от падения с высоты [10]:

- удерживающая система;
- страховочная система;
- системы позиционирования;
- система канатного доступа;
- системы спасения и эвакуации.

Выделяют несколько вариантов организации работ на высоте:

- исключение нахождения в зоне риска;
- организация средств коллективной защиты, например платформы и ограждения высотой не менее 1,1 м и другие;
- индивидуальная защита – различные удерживающие системы;
- индивидуальная защита – системы от падения.

Основными требованиями к системам обеспечения безопасности являются:

- соответствие существующих условий характеру и виду выполняемой работы;
- соблюдение эргономических требований и учитывать состояние здоровья работника;
- подгонка систем безопасности по полу, росту и размерам работников.

Наиболее распространенными «системами обеспечения безопасности являются удерживающие системы. Они предназначены для предотвращения падения работника с высоты. Данная система состоит из удерживающего стропа или вытяжного каната, соединительного элемента, анкерной точки и привязки» [10].

Удерживающие системы представлены на рисунке 5.

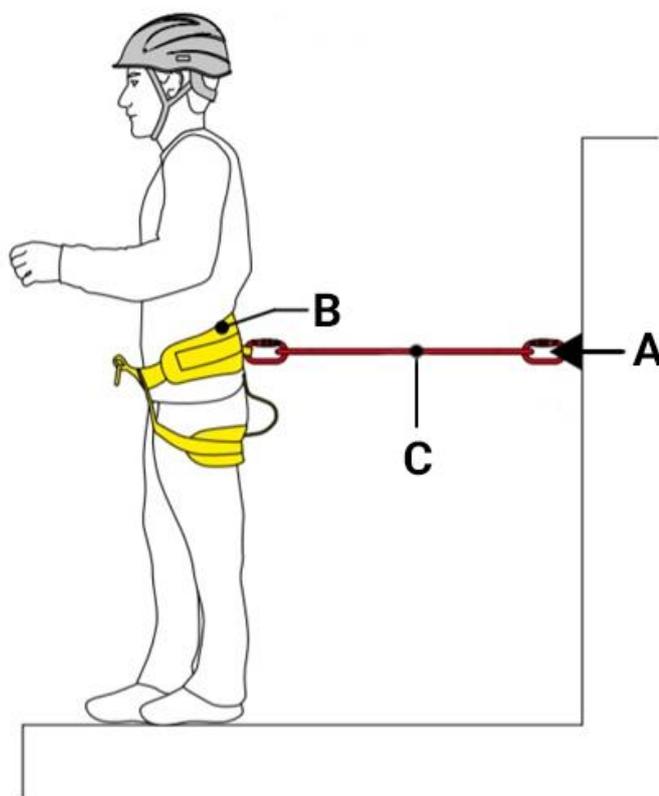


Рисунок 5 – Удерживающие системы:
А – анкерная точка, С – строп, В – привязь работника

В состав удерживающего устройства входят:

- анкерное устройство;
- соединительно- амортизирующая подсистема;
- удерживающая или страховая привязь.

Еще одним видом системам обеспечения безопасности являются страховочные системы. «Страховочные системы по принципу действия отличаются от удерживающих. Назначением данной системы является обеспечение безопасной остановки человека в случае падения. Страховочные системы должны выдерживать динамические нагрузки и выдерживать человеческий организм. Для этого в их состав входят амортизаторы, которые поглощают часть энергии при падении» [10].

Существует несколько способов организации и комплектации страховочных систем:

- с применением СИЗ вытягивающего типа. СИЗ крепятся к опоре, а трос или строп фиксируются на работнике. При перемещении стропа или трос втягивается или вытягивается из блока;
- «с применением страховочного устройства ползункового типа. Данное устройство перемещается по анкерной линии одновременно с работником и автоматически срабатывает при падении. Данные системы применяют при выполнении работ на наклонных поверхностях» [10].

Страховочное устройство представлено на рисунке 6.

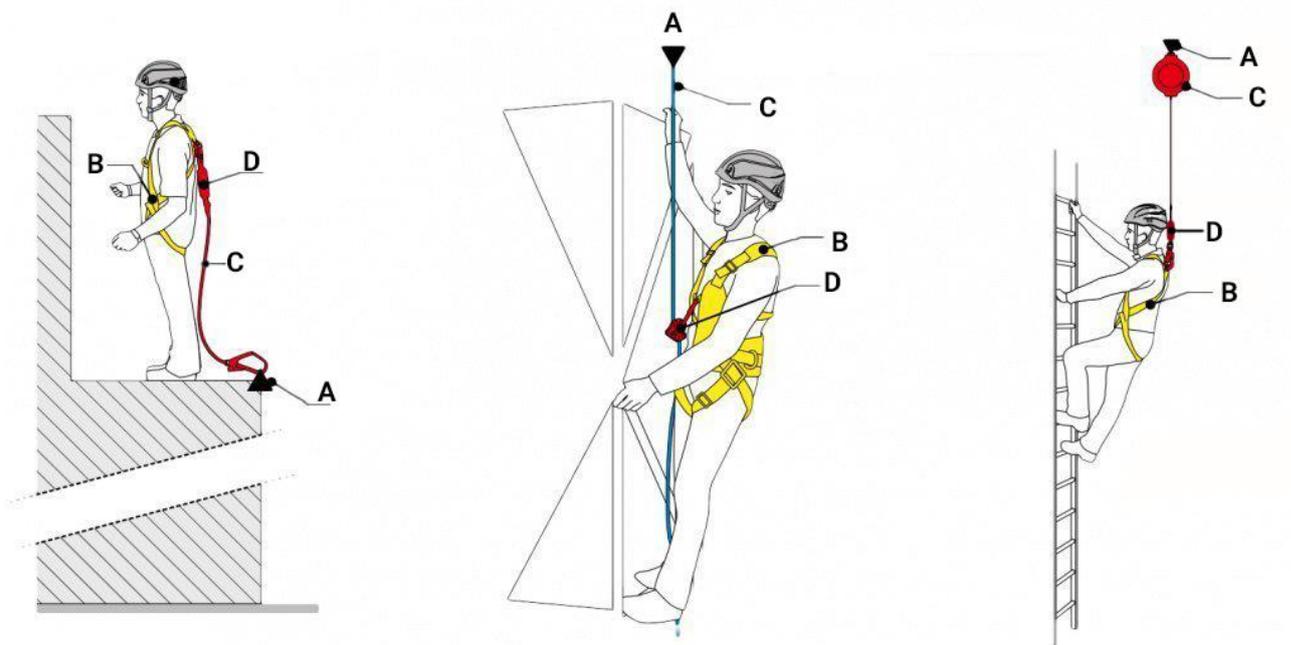


Рисунок 6 – Страховочное устройство:
 А – анкерная точка, С – строп, В – привязь работника, D – амортизатор рывка

В состав удерживающего устройства входят: анкерное устройство, соединительно- амортизирующая подсистема, страховочная привязь.

С применением страховочного стропа. В данных системах работник присоединяется к анкерному устройству. Страховочный строп оснащен амортизатором для снижения динамической нагрузки на человека [13].

С целью фиксации работника «во время выполнения высотных работ и обеспечения опоры под ногами применяют системы позиционирования. В случае если произошла потеря устойчивости необходимо дополнительно держаться руками. Например, если проводятся работы на мачтах сотовой связи или вышках. Строп крепится с помощью анкерного устройства или обхватывает опору. При выборе систем позиционирования необходимо применять страховочные системы» [10].

Системы позиционирования представлены на рисунке 7.

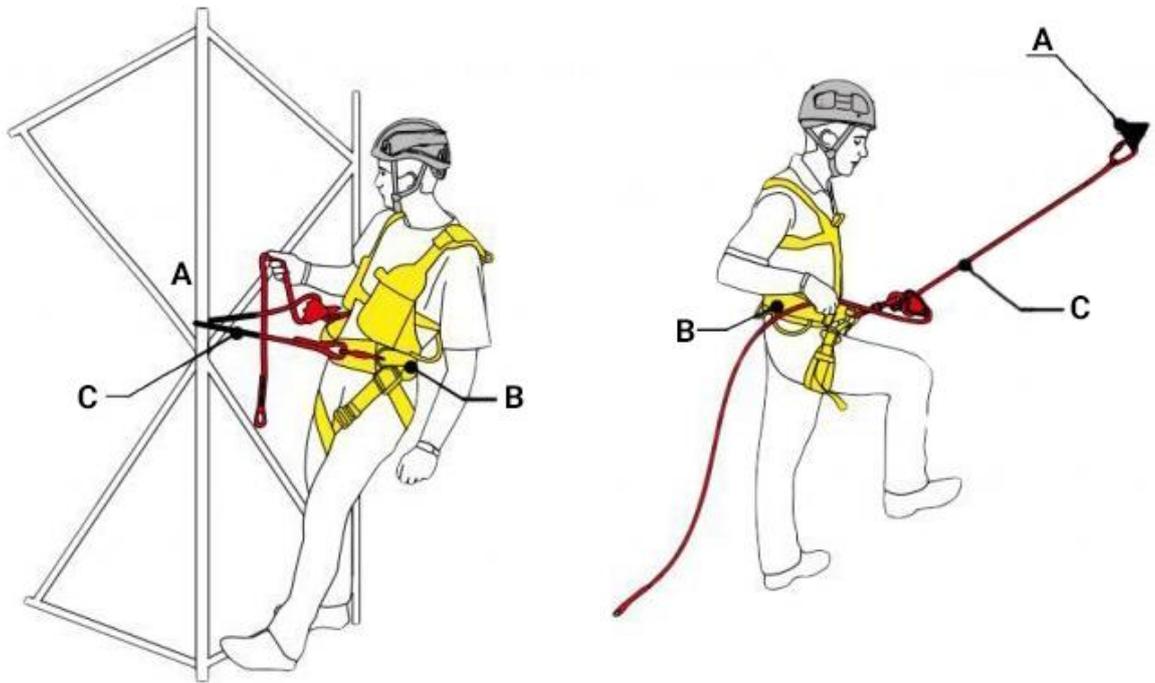


Рисунок 7 – Системы позиционирования:
 А – анкерная точка, С – строп для позиционирования, В – привязь работника

В состав системы позиционирования входят:

- соединительно- амортизирующая подсистема;
- страховочная привязь с интегрированным поясом, оснащенный боковыми точками D позиционирования [14].

Система канатного доступа призвана обеспечить безопасность при работе в беспорном пространстве.

Схема построения системы канатного доступа представлена на рисунке 8.

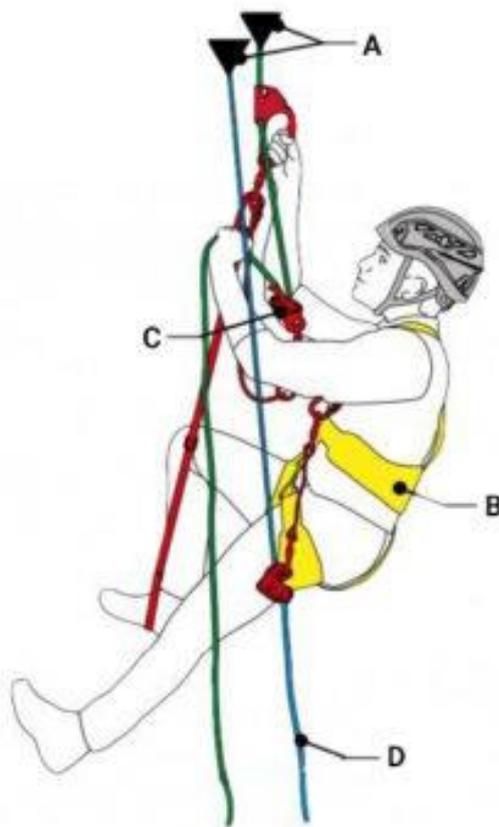


Рисунок 8 – Система канатного доступа:
 А – анкерная точка, С – рабочий канат, В – привязь работника, D – страховочный канат

В состав системы канатного доступа входят:

- соединительно- амортизирующая подсистема;
- устройство для подъёма и спуска;
- страховочная привязь с интегрированным поясом для положения сидя.

Система эвакуации и спасения позволяет «осуществить спуск работника с высоты в течение 10 минут. Этого времени достаточно, чтобы предотвратить травму, вызванные подвешенным состоянием. Данные системы, как правило, оснащаются лебедкой, переносным анкерным устройством или индивидуальным спасательным устройством для самостоятельного спуска» [10].

Система эвакуации и спасения представлена на рисунке 9.

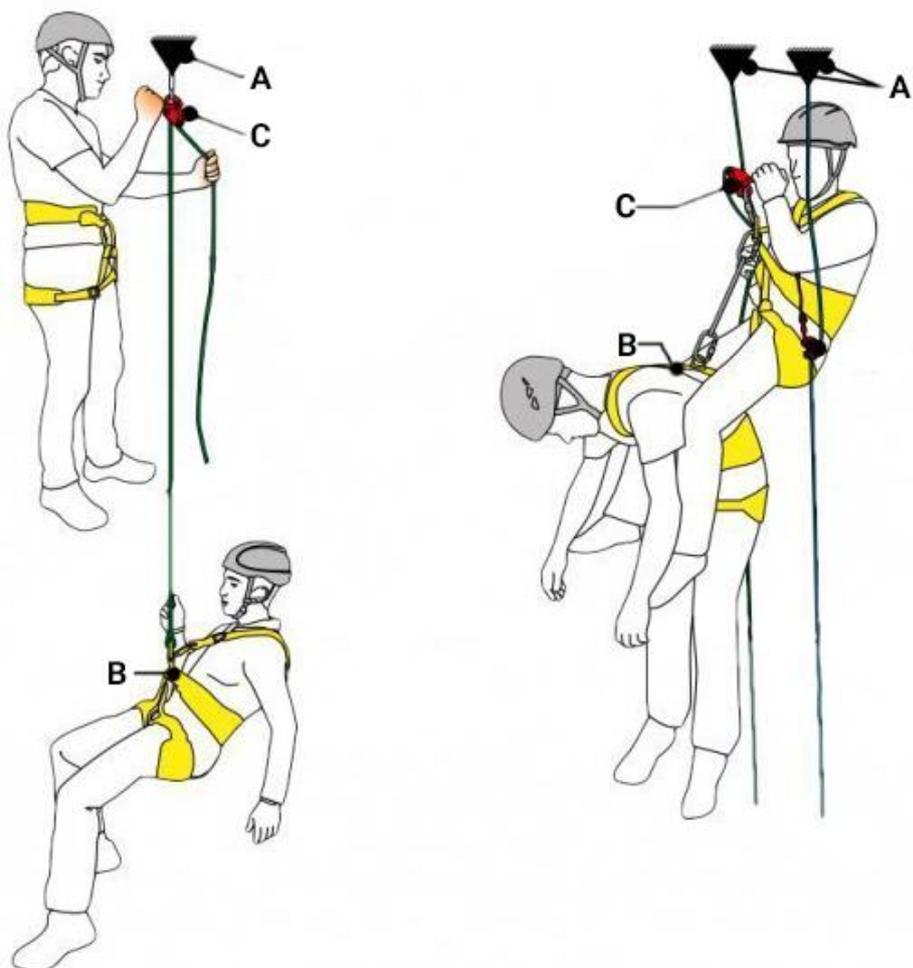


Рисунок 9 – Системы эвакуации и спасения:
А – анкерная точка, С – спасательное устройство, В – устройство для поддержания тела

В состав системы спасения и эвакуации входят:

- соединительно- амортизирующая подсистема;
- устройство для подъёма и спуска;
- страховочная привязь с интегрированным поясом для положения сидя.

Все средства обеспечения безопасности нуждаются в регулярном контроле состояния. На основании требований технического регламента таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» СИЗ, которые используются для обеспечения безопасности, должны быть сертифицированы. В соответствии с новыми правилами [3] отменены

динамические и статические испытания. На данный момент необходимо проводить «осмотр средств индивидуальной защиты проводят работники, которые имеют третью группу по безопасности при выполнении работ на высоте и прошедшие обучение» [3]. На основании заключений, предоставленных этими работниками, принимается решение о дальнейшей эксплуатации СИЗ.

Основная функция средств индивидуальной защиты заключается в том, чтобы обеспечивать безопасность работников, сохранение их жизни и здоровья при выполнении высотных работ, поэтому необходимо осуществлять постоянный контроль за их состоянием [16].

Обеспечение безопасности работников на высоте является важным аспектом, который требует особого внимания и соблюдения соответствующих мер и правил. Ответственность за безопасность работников лежит на работодателях, которые должны предоставлять соответствующее обучение, оборудование и условия работы [18].

Обеспечение безопасности работников на высоте является взаимным усилием работодателей и работников. Соблюдение правил и мер безопасности является ключевым фактором для предотвращения несчастных случаев и обеспечения здоровья и благополучия работников.

1.2 Анализ и оценка риска травматизма при ведении работ на высоте

Анализ и оценка риска травматизма при ведении работ на высоте являются важной частью процесса обеспечения безопасности. Эти меры позволяют идентифицировать потенциальные опасности и оценить степень риска для работников, занятых на высоте. Вот несколько ключевых аспектов анализа и оценки риска травматизма при работе на высоте:

- идентификация опасностей. Первым шагом является идентификация возможных опасностей, связанных с работой на

высоте. Это могут быть падение с высоты, сход с пути, удар электрическим током, падение предметов и другие. Необходимо учесть все возможные факторы, которые могут привести к травмам;

- оценка вероятности. Для каждой опасности определяется вероятность ее возникновения. Оценка основывается на исторических данных, экспертном мнении и других доступных источниках информации. Например, вероятность падения с высоты может быть выше, если нет необходимого снаряжения или недостаточно обученных работников;
- оценка тяжести последствий. Для каждой опасности определяется тяжесть возможных последствий в случае травмы. Это может включать тяжелые травмы, потерю сознания, увечья и даже смерть. Оценка основывается на степени воздействия и возможных последствиях для работника;
- оценка риска. Путем комбинирования оценок вероятности и тяжести последствий определяется уровень риска для каждой опасности. Обычно используется матрица риска, где риски классифицируются как высокие, средние или низкие. Это помогает определить, на какие опасности необходимо обратить особое внимание и принять соответствующие меры по управлению рисками;
- принятие мер по управлению рисками. На основе результатов анализа и оценки риска разрабатываются и внедряются меры по управлению рисками. Это может включать применение соответствующих технологий, использование защитного снаряжения, обучение работников, установку барьеров безопасности и другие меры [17].

Анализ и оценка риска травматизма при работе на высоте являются неотъемлемой частью эффективной системы управления безопасностью

труда. Эти процессы помогают предотвратить травмы и сохранить здоровье работников [29]. Идентификация опасностей и оценка риска позволяют определить наиболее уязвимые области и факторы, которые могут привести к травмам при работе на высоте. Это позволяет принять целенаправленные меры по устранению или снижению риска [19].

Оценка риска позволяет классифицировать опасности по их значимости и приоритету. Это помогает руководству и специалистам по охране труда разрабатывать и реализовывать соответствующие меры по предотвращению травматизма [22]. Применение мер по управлению рисками при работе на высоте, таких как использование соответствующего снаряжения, обучение работников и установка защитных механизмов, существенно снижает вероятность возникновения травматических ситуаций.

Выводы к разделу 1

Оценка риска травматизма при работе на высоте должна проводиться регулярно и обновляться при внесении изменений в рабочие процессы или условия труда. Это обеспечивает постоянную оценку эффективности принятых мер и возможность корректировки стратегии обеспечения безопасности. Постоянное внимание к анализу и оценке риска травматизма при работе на высоте способствует созданию безопасной и здоровой рабочей среды, повышает качество работы и улучшает общую производительность предприятия.

В целом, анализ и оценка риска травматизма при работе на высоте являются важными инструментами для обеспечения безопасности работников и предотвращения травм. Эти процессы должны быть систематическими и внедрены в рамках политики безопасности труда предприятия. Анализ и оценка риска травматизма при работе на высоте позволяют идентифицировать опасности, оценить степень риска и разработать соответствующие меры по управлению рисками. Это важные шаги для обеспечения безопасности работников и предотвращения травм на рабочем месте.

2 Профессиональный риск при выполнении работ на высоте

2.1 Понятие и оценка профессионального риска

Понятие профессионального риска при работе на высоте связано с возможностью возникновения опасных событий или несчастных случаев, которые могут привести к травмам или даже гибели работников, занятых на высоте [28]. Оценка профессионального риска позволяет определить степень опасности и вероятность возникновения неблагоприятных событий, а также оценить тяжесть последствий [21].

Оценка профессионального риска обычно включает следующие этапы:

- идентификация опасностей. На этом этапе проводится анализ рабочих мест и процессов работы на высоте с целью выявления потенциальных опасностей, таких как отсутствие ограждений, неправильное использование снаряжения, отсутствие инструкций;
- оценка вероятности возникновения опасных событий. На основе данных об опасностях и условий работы определяется степень вероятности возникновения неблагоприятных событий. Это может быть высокая, средняя или низкая вероятности;
- оценка тяжести последствий. Анализируются возможные последствия опасных событий, такие как травмы, серьезные телесные повреждения или даже смерть. Оценивается тяжесть этих последствий, применяя шкалу от незначительных до серьезных;
- расчет оценки риска. Степень вероятности и тяжесть последствий умножаются друг на друга, чтобы получить оценку риска. Это позволяет определить уровень риска для каждого конкретного рабочего места или ситуации;
- значимость оценки риска. Полученная оценка риска классифицируется по уровню значимости, чтобы определить,

какие меры безопасности и предосторожности необходимо принять для устранения или снижения рисков [20].

В работе на высоте оценка профессионального риска является важным инструментом для обеспечения безопасности работников. Профессиональный риск связан с потенциальными опасностями и возможностью возникновения несчастных случаев. Оценка риска включает идентификацию опасностей, оценку вероятности и тяжести последствий.

2.1 Методы оценки профессионального риска

Процедура оценки рисков падения с высоты нацелена на получение объективной и необходимой информации достаточной для обеспечения безопасных условий при работе на высоте.

В настоящий момент не существует единой методики определения рисков. Работодатель самостоятельно определяет методику оценки рисков исходя из специфики своей деятельности.

Одной из применяемых для оценки рисков при падении с высоты является метод Файна-Кинни. Данный метод оценки «представляет собой трехфакторную матричную модель, учитывающий» [5]:

- «вероятность наступления неблагоприятного события;
- «частотность события, то есть количество ситуаций, при которых работник подвергается риску в течение определенного промежутка времени» [5];
- «тяжесть наступления неблагоприятного события, при этом необходимо оценить степень опасности от наступления неблагоприятного события» [5].

Следующим методом оценки рисков является двухфакторный метод. При использовании двухфакторного матричного метода производится оценка вероятности наступления неблагоприятного события и тяжесть последствий его наступления. Показатель частоты происшествий при данном методе не

применяется [27]. Метод двухфакторной оценки позволяет оперативно провести «оценку профессиональных рисков, как в рамках СУОТ, так и в рамках осмотра рабочего места на высоте перед допуском бригады к выполнению работ» [15].

Для облегчения процесса оценки рисков целесообразно применять анкеты риска и чек-листы осмотра рабочего места на высоте.

Анкета определения риска включает следующие факторы [4]:

- высота;
- физические факторы опасности;
- риски, связанные с организацией работ;
- психофизиологические опасности;
- химические и биологические опасности;
- риск несчастного случая.

Порядок работы с анкетой следующий:

- описание опасной ситуации на рабочем месте;
- проведение оценки рисков;
- определение необходимых мероприятий по снижению риска;
- назначение ответственного лица за выполнение мероприятий;
- контроль исполнения мероприятий;
- определение остаточного риска.

Применение методик оценки рисков закреплено в Федеральном законе от 4 октября 2010 г. № 265-ФЗ «О ратификации Конвенции об основах, содействующих безопасности и гигиене труда (Конвенции N 187)» и дополнительно разъясняется в ГОСТ 12.0.230-2007 [7].

Еще одним нормативным документом «в рамках совершенствования рискориентированного подхода к построению системы охраны труда на предприятии является ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска» [9].

Оценку рисков падения с высоты осуществляет ответственное лицо, назначенное руководителем организации. Ответственное лицо должен иметь 3 группу по безопасности работ на высоте. К квалификации и знаниям ответственного лица применяются дополнительные требования:

- специалист должен уметь применять выбранную методику оценки рисков;
- «знать специфику работ на высоте, проводимых на его предприятии» [9];
- уметь применять СИЗ.

Алгоритм действий ответственного лица можно представить в виде нескольких этапов [6]:

- «осмотр средств доступа до рабочего места на высоте и оценка их надежности» [6];
- наличие ограждений и надежных точек крепления по всей траектории перемещения работников;
- «анализ источников опасности на рабочем месте по результатам оценки анкет рисков или аналогичных инструментов» [6];
- «расчет количественного выражения риска, связанного с каждым источником опасности» [6];
- разработка мероприятий необходимых для обеспечения безопасности при работах на высоте;
- оценка остаточного риска при реализации защитных мероприятий.

Результаты процедуры оценки рисков отражаются в соответствующих локальных документах предприятия, предусмотренных СУОТ [6]. Результаты оценки рисков при работах на высоте отражаются в отчетах, «так же в целях обязательного информирования работников о рисках на рабочих местах результаты оценки рисков падения с высоты отражаются в соответствующих разделах планов производства работ, технологических картах и нарядах-допусках на производство работ на высоте» [6].

После составления отчета об оценке рисков при работе на высоте необходимо:

- определить список средств индивидуальной и коллективной защиты от падения;
- «составить техническое задание на закупку СИЗ» [5];
- «разработать обязательную документацию, регламентирующую работы на высоте» [5];
- определите требования к компетенции работника и программе его обучения.

Выводы к разделу 2

Проведение оценки риска позволяет выявить основные проблемные области и определить необходимые меры безопасности. Результаты оценки риска помогают организации разработать и внедрить соответствующие мероприятия по предотвращению несчастных случаев и минимизации рисков.

Важно применять превентивные меры, такие как обучение работников правилам безопасности, использование соответствующего снаряжения и инструментов, установка ограждений и защитных систем. Также необходимо регулярно проводить обслуживание и проверку оборудования, а также контролировать соблюдение правил и инструкций при работе на высоте.

Оценка профессионального риска и применение соответствующих мероприятий способствуют улучшению условий работы на высоте и снижению возможности возникновения несчастных случаев. Безопасность работников должна быть приоритетом для всех организаций, занимающихся работой на высоте, и постоянно улучшаться с помощью постоянного обновления знаний и технологий в этой области.

3 Современные мероприятия по безопасности при работах на высоте

3.1 Анализ современных мероприятий по обеспечению безопасности при работе на высоте, возможности их применения и сравнение

Мероприятия по обеспечению безопасности при работе на высоте включают ряд действий и мер, направленных на предотвращение возможных рисков и обеспечение безопасной рабочей среды. Вот некоторые из них:

- обучение и тренировка. Работники, занятые работой на высоте, должны пройти обучение и получить необходимые знания и навыки по безопасной работе. Это включает обучение правилам использования оборудования, методам пристегивания, правильной технике перемещения и процедурам эвакуации при необходимости. Обучение должно быть проведено компетентными инструкторами, которые будут гарантировать, что работники полностью понимают и соблюдают правила безопасности;
- использование соответствующего оборудования. Работники должны быть оснащены специальным оборудованием, предназначенным для работы на высоте. Это может включать страховочные ремни, защитные ограждения, анкерные системы, лестницы, подъемные платформы и другое оборудование, необходимое для безопасного перемещения и работы на высоте. Все оборудование должно соответствовать стандартам безопасности и регулярно проверяться на исправность;
- планирование и оценка рисков. Перед началом работ на высоте необходимо провести оценку рисков и разработать план безопасности. Это включает идентификацию потенциальных опасностей, оценку их влияния на работников и принятие мер для предотвращения возможных происшествий. План безопасности

- должен быть разработан с учетом конкретных условий рабочей среды и видов выполняемых работ;
- соблюдение правил и процедур. Работники должны строго соблюдать правила и процедуры безопасности, установленные компанией или организацией. Это включает правила использования оборудования, правила перемещения на высоте, требования к пристегиванию, ношению специальной защитной одежды и другие правила, которые гарантируют безопасность работников;
 - регулярные проверки и обслуживание оборудования: Оборудование, используемое для работы на высоте, должно регулярно проверяться на соответствие стандартам безопасности и подвергаться техническому обслуживанию. Регулярные инспекции помогут выявить потенциальные проблемы или дефекты и принять меры по их устранению;
 - системы контроля и наблюдения: Некоторые работы на высоте могут потребовать постоянного контроля и наблюдения. Это может включать наличие назначенных наблюдателей, систем видеонаблюдения или других средств контроля, которые помогут своевременно реагировать на возможные угрозы и предотвращать аварийные ситуации;
 - регулярные тренировочные упражнения и симуляции. Работники должны периодически проходить тренировочные упражнения и симуляции, чтобы оценить свои навыки и подготовку к чрезвычайным ситуациям. Это поможет поддерживать высокий уровень готовности и эффективности в случае возникновения аварийных ситуаций;
 - постоянное обновление и улучшение. Меры безопасности при работе на высоте должны быть постоянно обновляться и улучшаться с учетом новых технологий, стандартов и передовых

практик. Компания или организация должна следить за новыми разработками в области безопасности на высоте и внедрять их при необходимости [21].

Важно отметить, что эти мероприятия по обеспечению безопасности при работе на высоте должны быть индивидуально адаптированы к конкретным условиям и требованиям рабочей среды [24]. Соблюдение всех мер безопасности является обязательным и помогает защитить здоровье и жизни работников, минимизировать риски и обеспечить эффективное выполнение работ на высоте.

Сравнение вышеуказанных мероприятий по обеспечению безопасности при работе на высоте может быть полезным для определения наиболее эффективных подходов и выбора оптимальной комбинации мер для конкретной ситуации [25]. При их сравнении следует руководствоваться следующими аспектами:

- эффективность. Мероприятия должны быть эффективными в предотвращении несчастных случаев и снижении рисков на высоте. Необходимо оценивать, насколько каждое мероприятие может успешно справиться с основными угрозами безопасности и обеспечить наивысший уровень защиты;
- применимость. Важно проводить оценку, насколько каждое мероприятие применимо в конкретной рабочей среде и для определенных видов работ на высоте и учитывать особенности и требования конкретной задачи или отрасли;
- понятность и доступность. Необходимо определять, насколько легко работникам освоить и применить каждое мероприятие. Понятные и доступные инструкции, обучение и оборудование способствуют более успешному внедрению мер безопасности;
- Затраты. Важно сравнивать затраты, связанные с внедрением и поддержанием каждого мероприятия. Это может включать

стоимость обучения, приобретение и обслуживание оборудования, а также затраты на проверки и обновления.

- соответствие нормативным требованиям. Каждое мероприятие соответствует соответствующим нормам и регулятивным требованиям в отрасли или стране;
- интеграция. Некоторые мероприятия могут быть взаимосвязаны и усилить друг друга при обеспечении безопасности на высоте [17].

Обеспечение безопасности при работе на высоте является критически важным аспектом, который требует серьезного внимания и строгого соблюдения мер безопасности [26]. Несоблюдение правил и неправильное использование оборудования на высоте может привести к серьезным травмам и даже гибели работников.

Работодатели и работники должны принимать безопасность на высоте всерьез и сотрудничать в обеспечении безопасной рабочей среды. Постоянное соблюдение мер безопасности на высоте помогает предотвратить несчастные случаи, снизить риски и обеспечить здоровье и безопасность работников. Безопасность должна быть важной частью рабочей культуры и встраиваться во все аспекты работы на высоте. Необходимо подчеркнуть, что обеспечение безопасности на высоте требует постоянного мониторинга, оценки и обновления мероприятий, чтобы отражать изменения в технологиях, стандартах и требованиях безопасности. Регулярное обучение и осведомленность работников также играют важную роль в поддержании безопасной рабочей среды на высоте.

3.2 Предложение для внедрения мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте

С целью уменьшения профессиональных рисков на рабочих местах в ООО «СИБИРЬ» были предложены следующие мероприятия:

- организация дополнительного обучения и проверки знаний по охране труда сотрудников, выполняющих работы на высоте;
- приобрести платформу для подъема людей;
- приобретение автоматического подъемника груза, в целях минимизации подъема людей.

Дополнительное обучение по охране труда с применением современных методов (VR- технологии). Обучение разделено на две части: теорию в виде лекций и фильмов, практическое обучение включает в себя занятия с применением VR- технологий и семинары для совместного обсуждения и разбора ошибок. Обучение завершается проверкой знаний. Данное обучение направлено не только на получение знаний в области охраны труда при работе на высоте, но и позволит повысить мотивацию сотрудников.

В ООО «СИБИРЬ» работу на высоте производят по наряду-допуску.

Оформление наряда-допуска должно быть произведено в обязательном порядке либо во время проведения этих работ, либо по их окончании работником, имеющим право выдачи наряда-допуска.

Не допускаются работы на высоте в ООО «СИБИРЬ»:

- в темное время суток или при недостаточном освещении;
- при использовании неисправных СИЗ;
- при неудовлетворительном самочувствии членов бригады.

Зоны, где проводятся работы на высоте необходимо огораживать, так как возможно травмирование падающими с высоты материалами, инструментом и другими предметами.

При невозможности установки заграждений для ограничения доступа работников в зоны повышенной опасности ответственный руководитель работ должен осуществлять контроль места нахождения работников и запрещать им приближаться к зонам повышенной опасности [23].

При совмещении работ «по одной вертикали» нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами

(настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места» [7].

Рабочая платформа для подъема людей (рисунок 10) – разновидность навесной техники, которая используется для подъема на различную высоту. Эти кабины используют для проведения покрасочных, монтажных и ремонтных работ, отделки фасадов домов и других зданий, а также для остальных работ на высоте.



Рисунок 10 – Платформа для высотных работ

Высотный ножничный подъёмник в основном изготавливается из стали и включает в себя площадку с поручнями, поддерживаемые снизу балочными или стержневыми планками. То, как планки соединяются друг с другом, делает конструкцию похожей на несколько наборов соединённых лезвий в виде ножниц. Во время работы они совершают движения открытия-закрытия, подобные обычным ножницам, – модель «X». Такое инженерное устройство имеет техническое название пантограф (ножничный механизм).

Его приводят в действие:

- червячный вал;
- реечная передача;
- гидравлические или пневматические цилиндры.

Эти узлы обеспечивают площадке подъём или спуск. Вид привода определяет допустимая высота и нагрузка. Для небольших машин производители ограничиваются простыми червячными или реечными механизмами, а для крупной техники выбирают гидравлические и пневматические решения.

Одни подъёмники работают, опираясь на четыре колеса или рамные стойки. Другие модели имеют выносные аутригеры, которые упираются в землю или площадку, что повышает устойчивость. Некоторые ножничные подъёмники работают на электричестве от аккумуляторов, в то время как другие получают энергию от двигателей на дизельном топливе.

Подъёмник прост в управлении, имеет высокую степень безопасности, высокая скорость готовности к работе, чем у строительных лесов или вышки тура.

Приобретение автоматического подъёмника для минимизации работы на высоте является одним из эффективных способов обеспечения безопасности работников. Вместо того чтобы выставлять людей на высоту и подвергать их потенциальному риску травмирования, использование подъёмника позволяет осуществлять работы на высоте без необходимости пребывания работников на опасной высоте (рисунок 11).

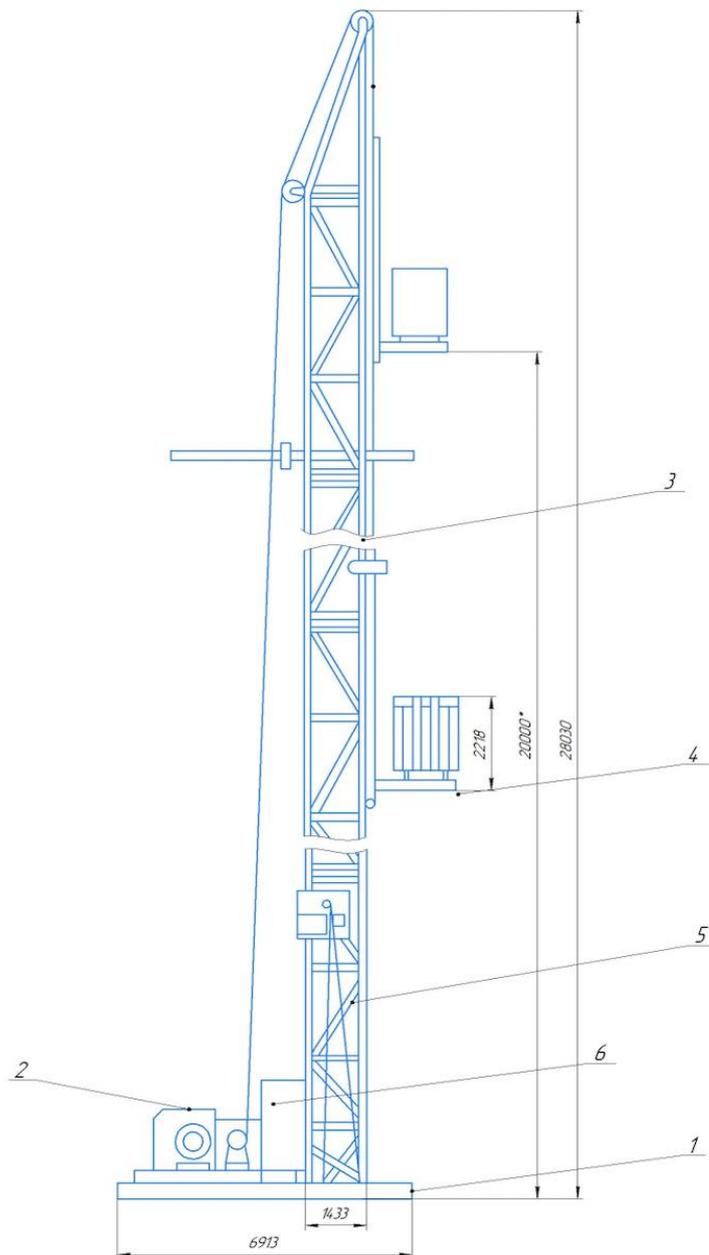


Рисунок 11 – Автоматический подъемник груза

1 – опорная рама, 2 – лебедка, 3 – мачта, 4 – неповоротная платформа,
5 – канат, 6 – шкаф электрооборудования

Преимущества приобретения подъемника для минимизации работы на высоте:

- безопасность. Подъемники обеспечивают стабильную и безопасную платформу для работы на высоте. Работники могут выполнять задачи, не подвергая себя риску падения или травмирования;

- эффективность. Использование подъемника увеличивает производительность и эффективность работников. Они могут быстрее и безопаснее выполнять работы на высоте, что способствует сокращению времени выполнения проекта;
- минимизация утомления. Работа на высоте может быть физически и психологически утомительной. Использование подъемника позволяет снизить физическую нагрузку на работников и уменьшить риск возникновения усталости или ошибок;
- универсальность. Подъемники предлагают различные конфигурации и возможности, позволяющие адаптировать их к различным задачам и условиям работы на высоте. Это позволяет эффективно использовать подъемник в различных отраслях и проектах.

Выводы к разделу 3

Мероприятия по обеспечению безопасности, такие как обучение и тренировка, использование соответствующего оборудования, планирование и оценка рисков, соблюдение правил и процедур, регулярные проверки и обслуживание оборудования, системы контроля и наблюдения, тренировочные упражнения и симуляции, а также постоянное обновление и улучшение, играют решающую роль в обеспечении безопасности на высоте. Для обеспечения дополнительной безопасности в ООО «СИБИРЬ» при работе на высоте необходимо провести дополнительное обучение работам на высоте, приобрести подъемную платформу для проведения работ на высоте, приобрести автоматический подъемник груза, в целях минимизации подъема людей. Перед началом работы должна производиться проверка работоспособности и отбраковка средств индивидуальной защиты в случае, если истек срок службы или выявлены дефекты, препятствующие дальнейшей эксплуатации.

4 Охрана труда

Таблица 1 – Реестр рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
2	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
4	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.5	Падение с транспортного средства

Сведения о производственном травматизме при работе в ООО «СИБИРЬ» за 2020-2021 году представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о производственном травматизме при работе в ООО «СИБИРЬ» за 2020-2021 году

Наименование	Пострадало			в т.ч. погибло	
	2020	2021	(+/-) %	2020	2021
Падение пострадавшего:	2	0	-100%	-	-
- на поверхности одного уровня;	1	0	-	-	-
- при спуске (выходы) с транспортного пространства;	1	0	-100%	-	-
- при движении по лестничному маршу, ступенькам	0	0	-	-	-

Наиболее часто при работе на высоте в ООО «СИБИРЬ» происходят падения на поверхности одного уровня, значительно реже встречаются случаи падения при спуске (выходы) с транспортного пространства.

Сведения о производственном травматизме представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о производственном травматизме в ООО «СИБИРЬ»

Наименование	2019	2020	2021
Количество несчастных случаев	0	2	0
Муж.	0	1	0
Жен.	0	1	0
Несчастные случаи со смертельным исходом	0	0	0
Количество потери трудоспособности	0	45	0
Коэффициент частоты несчастных случаев ООО «СИБИРЬ»	0	22,5	0

За последние 3 года зафиксировано три несчастных случая, травматизма при проведении высотных работ у работников в ООО «СИБИРЬ». Для определения уровня производственного травматизма в ООО «СИБИРЬ» используется статистический метод.

Отсчет потерянных дней по происшествию (несчастному случаю) начинается непосредственно с момента происшествия (несчастного случая). При этом потерянными данными считаются календарные дни [30].

Проведем оценку рисков возможного падения работника в ООО «СИБИРЬ» по методу Файна — Кинни (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка рисков возможного падения работника по методу Файна — Кинни [7]

Вероятность (Вр)	Баллы	Подверженность (Пд)	Баллы	Последствия (Пс)	Баллы
Ожидаемо, это случится	10	Постоянно (чаще 1 раза в день или более 50% времени смены)	10	Катастрофы, много жертв	100
Очень вероятно	6	Регулярно (ежедневно)	6	Разрушения, есть жертвы	40
Нехарактерно, но возможно	3	От случая к случаю (еженедельно — до 6 раз в неделю)	3	Очень тяжелые, один смертельный случай	15

Продолжение таблицы 4

Вероятность (Вр)	Баллы	Подверженность (Пд)	Баллы	Последствия (Пс)	Баллы
Невероятно	1	Иногда (ежемесячно — до 3 раз в месяц)	2	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевания	7
Можно себе представить, но невероятно	0,5	Редко (ежегодно — до 11 раз в год)	1	Случай временной нетрудоспособности	3
Почти невозможно	0,2	Очень редко (до 1 раза в год)	0,5	Легкая травма, достаточно оказания первой помощи	1
Фактически невозможно	0,1	Очень редко (до 1 раза в год)	0,5	Легкая травма, достаточно оказания первой помощи	1

Оценка рисков возможного падения работника в ООО «СИБИРЬ» по методу Файна — Кинни представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка рисков возможного падения работника в ООО «СИБИРЬ» по методу Файна — Кинни

Наименование помещения	Объект оценки профессиональных рисков	Идентификация опасностей	Индекс профессионального риска						
			Вероятность (Вр)		Подверженность (Пд)		Последствия (Пс)		Итого
			Оценка	Балл	Оценка	Балл	Оценка	Балл	
Склад	Помещение	Опасность удара	Ожидается, что случится	3	постоянно	10	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевания	7	210

По таблице «Определение индекса профессиональных рисков (ИПР) по методу Файна – Кинни» для критериев риска поставили следующие оценки:

- вероятность риска – 3 балла, нехарактерно, но возможно;

- подверженность – 10 баллов, поскольку кладовщикам необходимо много раз в день подниматься на высоту для сверки хранящегося на складе товара и для сборки заказов;
- последствия – 7 баллов, так как при оценке последствий желательно выбирать наиболее худший случай – это позволяет более точно оценить риски.

Исходя из анализа, можно сделать вывод, что у работников склада есть вероятность неудачно упасть и получить тяжелую травму.

Перемножив баллы, комиссия рассчитала, что индекс профессиональных рисков равен 210.

Средства индивидуальной защиты, применяемые в ООО «СИБИРЬ» для работ на высоте представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Средства индивидуальной защиты для работников ООО «СИБИРЬ» из расчета на одного рабочего

№	Наименование	Количество
1	Костюм защитный	3 комплекта
2	Перчатки трикотажные	3 пары
3	Специальная обувь	3 комплекта
4	Очки защитные	3 штуки
5	Указатель напряжения выше 1000В	3 штуки

Средства индивидуальной защиты для работ на высоте, применяемые в ООО «СИБИРЬ» представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Средства индивидуальной защиты для работ на высоте из расчета на одного рабочего

№	Наименование	Количество
1	Строп спасательный	3 штуки
2	Каска защитная	3 штуки

Основными рисками при работе на высоте работников ООО «СИБИРЬ» являются:

- возможное поражение электрическим током при соприкосновении с проводами или токоведущими частями оборудования;
- любые опасности для персонала, который работает на более низких уровнях, например падение инструмента или осколков;
- проведение других видов работ в зоне;
- наличие острых кромок или высокая шероховатость поверхности, что может нарушить прочность рабочих или страховочных веревок;
- недостаточное освещение;
- неблагоприятные микроклимат помещения.

Все эти риски могут стать причиной падения с высоты, а следовательно, к получению травмы или могут привести к летальному эффекту.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

При хранении ряда веществ и эксплуатации оборудования на складе происходят вредные выбросы в атмосферу.

Вредные выбросы от оборудования и веществ, хранящихся на складе, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вредные выбросы от оборудования и веществ, хранящихся на складе ООО «СИБИРЬ»

№ п/п	Оборудование	Выделяемые в атмосферу вредные вещества
1	Дизельное топливо	дигидросульфид (сероводород) углеводороды предельные C12-C19
2	Бензин	летучие низкомолекулярные углеводороды пропилен бензол ксилол толуол этилбензол
3	Зарядка электрокар	серная кислота
4	Эксплуатация погрузчика	диоксид азота оксид азота сажа диоксид серы оксид углерода керосин

Так как складское помещение оснащено вытяжной вентиляцией загрязняющие вещества попадают в атмосферу. Также вредный выброс может произойти через открытые окна, ворота склада.

Складские помещения ставят на учет, как объект негативного воздействия на окружающую среду.

На складе ООО «СИБИРЬ» образуются отходы всевозможной тары и упаковки. Отходы на складе ООО «СИБИРЬ» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Отходы на складе ООО «СИБИРЬ»

Наименование отхода	ФККО	Биотестирование отхода	Определение состава отхода	Паспорт на отход.
Мусор и смет от уборки	73322001724	Нет обязанности	Определяется	В наличии
Мусор и смет от уборки	73322002725	Для отходов 5 класс опасности, необходимо.	Определяется	Не в наличии
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный	73322002725	Для отходов 5 класс опасности, необходимо.	Определяется	Не в наличии
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	73310001724	Нет обязанности.	Определяется	В наличии
Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	43411002295	Нет обязанности	Химический и (или) компонентный состав устанавливается в соответствии со сведениями, содержащимися в технологических регламентах, ТУ, стандартах, проектной документации.	Не в наличии
Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	43411004515	Нет обязанности	ГОСТ 33746-2016; ГОСТ 16338-85. На ящиках обычно стоит маркировка (ГОСТ или ТУ).	Не в наличии
Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные	40581101605	Нет обязанности	Макулатура бумажная и картонная – 100 % . ГОСТ 10700-97	Не в наличии

Продолжение таблицы 9

Наименование отхода	ФККО	Биотестирование отхода	Определение состава отхода	Паспорт на отход.
Отходы упаковочного картона незагрязненные	40518301605	Нет обязанности	Макулатура бумажная и картонная – 100 % . ГОСТ 10700-97	Не в наличии
Отходы упаковочного гофрокартона незагрязненные	40518301605	Нет обязанности	Макулатура бумажная и картонная – 100 % . ГОСТ 10700-97	Не в наличии
Упаковка из бумаги и/или картона в смеси незагрязненная	40518301605	Нет обязанности	Макулатура бумажная и картонная – 100 % . ГОСТ 10700-97	Не в наличии

Твердые бытовые отходы вывозятся с территории склада и подлежат дальнейшей утилизации.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

На складе могут произойти чрезвычайные ситуации. Основными видами ЧС на складе являются:

- пожары, взрывы, угроза взрывов. Данный вид является самым распространенным ЧС на складе. Пожары и взрывы наносят большой производственный и экономический ущерб;
- внезапное обрушение зданий, сооружений, которые происходят под воздействием ряда факторов таких как: большое скопление людей на ограниченной площади, чрезмерная нагрузка на верхние этажи зданий, скопление снега на крыше здания и т.д. Подобные аварии могут привести к пожару и большим человеческим жертвам и экономическим потерям;
- аварии внутри электроэнергетических систем снабжения складского помещения, которые могут вызвать тяжелые последствия (пожар).

Можно выделить следующие причины пожара:

- а) человеческий фактор, который является наиболее распространённой причиной ЧС. Аварии могут произойти из-за:
 - 1) «нарушения трудовой дисциплины» [8],
 - 2) «нарушения правил безопасности проведения работ» [8],
 - 3) «психофизиологических причин» [8];
- б) недобросовестное строительство объекта:
 - 4) «замена дорогих материалов более дешевыми» [8],
 - 5) «несоблюдение проектных решений» [8],
 - 6) «брак в материалах для строительства» [8];
- в) технологические и производственные причины:
 - 7) «ошибки во время технологического процесса складского помещения» [8],
 - 8) изношенность оборудования;
- г) внешние причины:

9) природные катаклизмы,

10) «определённые явления геологического характера и др.» [8].

Руководство ООО «СИБИРЬ» стремится предотвратить аварийные ситуации. Для предотвращения ЧС на складе:

- нанесена специальная разметка. Разметка направлена на напоминание основных правил безопасности сотрудникам;
- проводится обучение. Проведение тренингов по правилам поведения и обращения с техникой — это важный аспект предотвращения аварий;
- назначены ответственные. Данная процедура является стандартной процедурой по обеспечению безопасности на складе;
- проведена экспертиза по выявлению опасностей. Экспертиза проводилась независимой организацией, по ее окончании был выдан отчет. Благодаря такой экспертизе руководство знает какие аспекты хранения товаров следует улучшить. А именно в каких местах склада плохая проводка или слабые балки крыши;
- проведен анализ, подбор и окончательный выбор мест хранения для определённых групп товаров, которые могут стать причиной возникновения пожаров.

На складе есть план эвакуации, указатели эвакуационных путей, первичные средства пожаротушения и сигнализация.

Кроме того, два раза в год происходит инструктаж по ГО и ЧС который завершается тренировочной эвакуацией.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Один из основных обязательств работодателя в области охраны труда заключается в принятии мер для обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах. План таких мер разрабатывается специалистом по охране труда в соответствии с примерным перечнем мероприятий, которые работодатель должен регулярно проводить для улучшения условий труда, обеспечения безопасности и снижения профессиональных рисков, а также предотвращения их увеличения. Составим план мероприятий ООО «СИБИРЬ» (таблица 10).

Таблица 10 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней при работе на высоте

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
1	2	3	4	5
Отдел строительства, рабочее место монтажника	Провести дополнительное обучение работам на высоте с привлечением современных технологий	Повышение осведомленности и компетентности сотрудников в области безопасности выполнения работ на высоте	Один месяц	Бюджет отдела строительства
Отдел безопасности, все рабочие места	Приобрести подъемную платформу для подъема людей	Обеспечение безопасных средств подъема на высоту	Один год	Общий корпоративный бюджет

Продолжение таблицы 10

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
1	2	3	4	5
Отдел безопасности, все рабочие места	Приобретение автоматического подъемника груза	Минимизация работы людей на высоте	Один год	Общий корпоративный бюджет

Дополнительное обучение по выполнению работ на высоте проводится в учебном центре.

Стоимость обучения на одного человека составляет 3500 руб.

Обучаться будет 5 человек.

Стоимость обучения составит 17500 руб.

Стоимость рабочей платформы для подъема людей составляет 1200000 руб.

Стоимость автоматического подъемника груза составляет 1300000 руб.

Общие затраты на предложенные мероприятия составляют 2517500 руб.

Единоразовые затраты на мероприятия составят 2500000 руб.

Ежегодные затраты составят 17500 руб.

Представим смету затрат по вышеуказанным мероприятиям в таблице

11.

Таблица 11 – Смета затрат на финансирование мероприятий, предусмотренных планом мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней

№ п/п	Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
1	Дополнительное обучение работам на высоте с привлечением современных технологий	Курс/часы	5	3500	17500
2	Подъемная платформа для подъема людей	Штука	1	1200000	1200000
3	Автоматический подъемник груза	Штука	1	1300000	1300000

В таблицах 12-14 представлены данные для проведения дальнейших расчетов в рамках оценки эффективности предложенных мероприятий.

Таблица 12 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Усл.обозн	Ед.изм	Год проведения мероприятия		
			1 год	2 год	
Среднесписочная численность работающих	ССЧ	чел	53	51	53
Количество страховых случаев за год	К	шт.	2	0	0
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	2	0	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	Д _{нс}	дн.	20	0	0
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	19080000	19080000	19080000

Таблица 13 - Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	M_i	шт.	0	0
Общее количество единиц производственного оборудования	M	шт.	6	8
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	K_i	РМ	3	0
Общее количество рабочих мест	$KЗ$	РМ	53	53
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	чел.	2	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	$Д_{нс}$	дн.		
Число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	20	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{план}$	дни	82	70
Численность работников, которые стали инвалидами	$Ч_{и}$	чел.	0	0
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	2	2
Коэффициент доплат	$k_{допл}$	%	2	2
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{страх}$	%	1,2	1,2
Время оперативное	t_o	мин	40	30
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин	80	70
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	80	90

Таблица 14 – Анализ травматизма и заболеваний в ООО «СИБИРЬ»

Наименование	2019	2020	2021
Годовой фонд рабочего времени, ч	1 970	1 971	1974
Число дней нетрудоспособности	165	340	512
Время потеряно всеми больными, ч	360	112	1344
Число сотрудников, получивших травмы	0	2	0
Число заболевших сотрудников	3	4	10
Средняя выработка одного человека, руб.	1526	2015	2541

Рассчитаем величину финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами:

$$\Phi_0 = \Phi_{ЗП} \cdot t_{\text{стр}} \cdot 20\%, \quad (4)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %;

$\Phi_{ЗП}$ – фонд заработной платы за год, руб.

$$\Phi_0 = 19080000 \cdot 1,2\% \cdot 20\% = 45\,792.$$

Рассчитаем санитарно-гигиеническую эффективность мероприятий:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где M_1 , M_2 – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, шт.;

М – общее количество единиц производственного оборудования, шт.

$$\Delta M = 0.$$

Далее рассчитаем параметр сокращения количества рабочих мест, которые не соответствуют требованиям безопасности на рассматриваемом предприятии:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где K_1 , K_2 – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности;

K_3 – общее количество рабочих мест.

$$\Delta K = \frac{3 - 0}{53} \cdot 100 \% = 0,06.$$

Далее рассчитаем численность занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ_1} \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.;

$ССЧ_1$ – годовая среднесписочная численность работников до проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.

$$\Delta\text{Ч} = \frac{3 - 0}{53} \cdot 100 \% = 0,06.$$

Произведем расчет коэффициента частоты травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

До проведения мероприятия:

$$K_{\text{ч}} = \frac{2 \cdot 1000}{53} = 37,74.$$

Так как после проведения мероприятий число пострадавших равно 0, то коэффициент частоты травматизма тоже будет равен 0.

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (9)$$

где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем до мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.

$$K_{\text{т}} = \frac{20}{2} = 10.$$

Так как после проведения мероприятий число пострадавших равно 0, следовательно количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем тоже равно 0, коэффициент тяжести травматизма будет равен 0.

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

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (10)$$

где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 20}{53} = 38.$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (11)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$$\Phi_{\text{факт}} = 82 - 38 = 44.$$

После проведения мероприятий в связи с отсутствием пострадавших, количество дней нетрудоспособности будет равно 0, следовательно плановый фонд рабочего времени будет равен фактическому фонду рабочего времени, таким образом, проведем расчет прироста фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (12)$$

где $\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дни.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 82 - 44 = 38.$$

Далее проведем расчет экономической эффективности мероприятий по охране труда.

Суммарные затраты времени:

$$t_{\text{шт}} = t_{\text{o}} + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}}, \quad (13)$$

где t_{o} – оперативное время, мин.; $t_{\text{отл}}$ – время на отдых и личные надобности; $t_{\text{ом}}$ – время обслуживания рабочего места.

$$t_{\text{шт1}} = 40 + 80 + 80 = 200.$$

$$t_{\text{шт2}} = 30 + 90 + 70 = 190.$$

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100 \%, \quad (14)$$

где $t_{\text{шт1}}$ и $t_{\text{шт2}}$ – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл, мин.

$$П_{\text{тр}} = \frac{200 - 190}{200} \cdot 100 \% = 0,05.$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100 \% + k_{\text{допл}}), \quad (15)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (работного), руб.;

$T_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл}}$ – коэффициент доплат за условия труда, %;

T – продолжительность рабочей смены, час;

S – количество рабочих смен в сутки.

До проведения мероприятий:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 350 \cdot 12 \cdot 1 \cdot (100 \% + 2\%) = 4284.$$

После проведения мероприятий:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 350 \cdot 12 \cdot 1 \cdot (100 \% + 0\%) = 4200.$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (16)$$

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

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$P_{\text{мз}} = 38 \cdot 4284 \cdot 2 = 325584.$$

Так как число нетрудоспособных дней равно 0, следовательно потери рабочего времени с временной утратой трудоспособности отсутствуют.

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}}, \quad (17)$$

где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 325584 - 0 = 325584.$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (18)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 4284 \cdot 82 = 351288.$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 4200 \cdot 70 = 294000.$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}), \quad (19)$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, до и после проведения мероприятий, чел.

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (3 - 0) \cdot (351288 - 294000) = 171864.$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 171864 \cdot 1,2 = 206236,80.$$

Общий годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{м.з}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}.$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 325584 + 171864 + 206236,80 = 703684,80.$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}}, \quad (21)$$

где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год;

$Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

$$T_{\text{ед}} = \frac{2500000}{703684,80} = 3,55.$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (22)$$

где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год.

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{3,55} = 0,28.$$

Выводы к разделу 7

Для обеспечения дополнительной безопасности в ООО «СИБИРЬ» при работе на высоте необходимо провести дополнительное обучение работам на высоте, приобрести подъемную платформу для проведения работ на высоте, приобрести автоматический подъемник груза, в целях минимизации подъема людей. Перед началом работы должна производиться проверка работоспособности и отбраковка средств индивидуальной защиты в случае, если истек срок службы или выявлены дефекты, препятствующие дальнейшей эксплуатации. Проведение мероприятий по безопасности при выполнении работ на высоте в ООО «СИБИРЬ» поможет в долгосрочном периоде сократить расходы предприятия, увеличить работоспособность сотрудников, сократить период непосредственного нахождения работников на высоте.

Заключение

В теоретическом разделе были изучены и проанализированы литературные источники по обеспечению безопасности при работе на высоте. При анализе нормативной документации был определен порядок проведения работ на высоте. Так же рассмотрены современные систем безопасности при работе на высоте.

Изучены основные виды работ и технологический процесс проведения работ на высоте в ООО «СИБИРЬ».

Рассмотрены процедура оценки рисков и методы оценки рисков. Одной из применяемых для оценки рисков при падении с высоты является метод Файна -Кинни.

Изучена статистика травматизма в ООО «СИБИРЬ» за 2019-2021 г. За этот период зафиксировано два несчастных случая, травматизма при проведении высотных работ у работников в ООО «СИБИРЬ». Наиболее часто при работе на высоте в ООО «СИБИРЬ» происходят падения на поверхности одного уровня, значительно реже встречаются случаи падения при спуске (выходы) с транспортного пространства.

Предложены мероприятия по обеспечению безопасности при выполнении работ на высоте в ООО «СИБИРЬ»:

- провести дополнительное обучение работам на высоте;
- приобрести рабочую платформу для подъема людей;
- приобрести автоматический подъемник груза.

Для обеспечения безопасности при работе на высоте на складе в ООО «СИБИРЬ» необходимо приобрести необходимые средства индивидуальной защиты. Перед началом работы производится проверка работоспособности и отбраковка средств индивидуальной защиты в случае, если истек срок службы или выявлены дефекты, препятствующие дальнейшей эксплуатации.

В работе проведен анализ охраны окружающей среды и экологической безопасности, определены основные источники загрязнений окружающей среды через вентиляцию, открытие окна и ворота склада.

В разделе: «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены наиболее вероятные происшествия, среди которых: пожары, взрывы, угроза взрывов, внезапное обрушение зданий, сооружений, аварии внутри электроэнергетических систем снабжения складского помещения, которые могут вызвать тяжелые последствия (пожар).

Общий годовой экономический эффект составляет 703 684, 80 рублей. Срок окупаемости составит 3,55 лет.

Проведение мероприятий по безопасности при выполнении работ на высоте в ООО «СИБИРЬ» поможет в долгосрочном периоде сократить расходы предприятия, увеличить работоспособность сотрудников, сократить период непосредственного нахождения работников на высоте.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бейтуганов М.Г. Безопасность строительно-монтажных работ на высоте – М.: Стройиздат, 1991. – 256 с.
2. Безопасность жизнедеятельности, Т.А. Хван, П.А. Хван. ФЕНИКС, М. 2002г.
3. Всемирная организация здравоохранения. [Электронный ресурс] Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/falls> (дата обращения: 15.03.2023)
4. ГОСТ 12.4.011-89. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/) (дата обращения 16.02.2023).
5. ГОСТ Р 12.4.184-95. Пояса предохранительные. Общие требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/) (дата обращения 16.02.2023).
6. ГОСТ Р 12.4.223-99. Средства индивидуальной защиты. Стропы. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/) (дата обращения 16.02.2023).
7. ГОСТ 12.0.230-2007 (ILO-OSH 2001, IDT) Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/) (дата обращения 16.02.2023).
8. ГОСТ Р 50849-96. Пояса предохранительные строительные. Общие требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/) (дата обращения 16.02.2023).

9. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска. [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

10. ГОСТ Р 58208-2018 /EN 363:2008 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Системы индивидуальной защиты от падения с высоты. Общие технические требования [Электронный ресурс] Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

11. ГОСТ Р EN 355-2008. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Амортизаторы. Общие требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

12. ГОСТ Р EN 358-2008. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Привязи и стропы для удержания и позиционирования. Общие требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

13. ГОСТ Р EN 361-2008. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Страховочные привязи. Общие требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

14. ГОСТ Р EN 363-2007 Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Страховочные системы. Общие требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

15. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

[Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

16. Докторов, А.В. Охрана труда на предприятиях автотранспорта: Учебное пособие / А.В. Докторов, О.Е. Мышкина. – М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 272 с.

17. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2012. – 108 с.

18. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2013. – 112 с.

19. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2015. – 120 с.

20. Ефремова, О.С. Охрана труда от «А» до «Я»/ О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2016. – 504 с.

21. Ефремова, О.С. Охрана труда. Справочник специалиста / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2015. – 608 с.

22. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 ноября 2020 г. № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» [Электронный ресурс] Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

23. ПОТ Р М-012-2000. Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

24. ПОТ РО 14000-005-98. Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения. [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).

25. Родионова, О.М. Медико-биологические основы безопасности. охрана труда: Учебник для прикладного бакалавриата / О.М. Родионова, Д.А. Семенов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 441 с.

26. Справочник инженера по охране труда / под ред. В.Н. Третьякова. – М.: Инфра-Инженерия, 2007г.
27. Мартыно А.И. Промышленный альпинизм [Текст]. – М.: Промальп, 2001. – 149 с.;
28. Международным нормам и правилам промышленного альпинизма [Электронный ресурс] : URL: http://promalp-dv.ru/assets/library/Library/File's/IRATA_Russian_Code_of_Practice.pdf (дата обращения: 15.03. 2023)
29. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 N 323-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] : Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)) (дата обращения 16.02.2023).
30. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/h_ealthcare/# (дата обращения: 15.03.2023)