

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)

Техносферная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Цифровой тренажер отработки навыков при работе на высоте и  
погрузочно-разгрузочных работ»

Обучающийся

Д.С. Сурodeйкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(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**

В бакалаврской работе рассматривается предложение по внедрению цифрового тренажера отработки навыков при работе на высоте и погрузочно – разгрузочных работ.

В первом разделе представлена характеристика ООО «НСХ «АЗИЯ – ДРИЛЛИНГ», виды работ и услуг, выполняемые рассматриваемой организацией.

Представлены: технологические процессы при проведении работ на высоте и погрузочно – разгрузочных работ ООО «НСХ «АЗИЯ – ДРИЛЛИНГ». Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте при проведении буровых работ.

Разработаны мероприятия по повышению безопасности при проведении работ на высоте и погрузочно – разгрузочных работ. Приведено обоснование применения цифрового тренажера для повышения безопасности. Рекомендован цифровой тренажер отработки навыков при проведении работ на высоте и погрузочно – разгрузочных работ.

Разработана документированная процедура по охране труда.

Предоставлена оценка антропогенного воздействия организации на окружающую среду и предложены принципы, методы и средства по снижению антропогенного воздействия организации на окружающую среду.

Предоставлен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

Рассчитана оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа состоит из: 101 страниц, 9 рисунков, 16 таблиц, 25 источников используемой литературы, 3 Приложения.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                                                                                                      | 5  |
| 1 Описание технологического процесса.....                                                                                                                                                          | 8  |
| 1.1 Краткое описание организации .....                                                                                                                                                             | 8  |
| 1.2 Описание технологического процесса с проведением работ на высоте..                                                                                                                             | 8  |
| 1.3 Описание технологического процесса погрузочно–разгрузочных работ.....                                                                                                                          | 11 |
| 2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте .....                                                                                                                 | 14 |
| 2.1 Анализ опасных и вредных факторов при буровых работах.....                                                                                                                                     | 14 |
| 2.2 Опасности высотных и погрузочно – разгрузочных работ на месторождении Песцовое.....                                                                                                            | 17 |
| 3 Разработка мероприятий по повышению безопасности при проведении работ на высоте и при проведении погрузочно–разгрузочных работ.....                                                              | 24 |
| 3.1 Описание мероприятий по повышению безопасности.....                                                                                                                                            | 24 |
| 3.2 Обоснование применения цифрового тренажера .....                                                                                                                                               | 26 |
| 3.3 Рекомендуемый цифровой тренажер отработки навыков при работе на высоте и погрузочно–разгрузочных работ .....                                                                                   | 37 |
| 4 Охрана труда.....                                                                                                                                                                                | 48 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....                                                                                                                                       | 57 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....                                                                                                                                                 | 65 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....                                                                                                                  | 66 |
| 7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....                                                                                                                          | 66 |
| 7.2 Расчет размера 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.....                                                                                                                                                                                                          | 67 |
| 7.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....                                                                                                              | 67 |
| 7.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда.....                                                                                                                                                                                                               | 74 |
| 7.5 Экономическая эффективности мероприятий по охране труда.....                                                                                                                                                                                                                         | 77 |
| Заключение .....                                                                                                                                                                                                                                                                         | 80 |
| Список используемой литературы и источников .....                                                                                                                                                                                                                                        | 83 |
| Приложение А. Заявление о финансовом обеспечении 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 ..... | 86 |
| Приложение Б. План 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.....        | 88 |
| Приложение В. ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ».....                                                                                                                                                                                                                          | 89 |

## Введение

С повышением темпов индустриализации и развитием технологий, вопрос безопасности на производственных площадках становится всё более актуальным. Работы на высоте и погрузочно–разгрузочные операции требуют высокой квалификации работников, чётких навыков и понимания рисков, связанных с выполнением подобных задач. Однако традиционные методы обучения зачастую не обеспечивают достаточного уровня подготовки, что может приводить к авариям и травмам.

Актуальность работы – современные образовательные технологии, в частности, цифровые тренажеры, предоставляют уникальную возможность для создания иммерсионной обучающей среды, которая помогает работникам отрабатывать навыки в безопасных условиях. Цифровые тренажеры позволяют моделировать реальные ситуации и сценарии, что значительно повышает эффективность обучения. Внедрение таких решений в сферу обучения работе на высоте и выполнению погрузочно–разгрузочных работ может существенно сократить количество несчастных случаев и повысить общий уровень культуры безопасности.

Такой метод обучения задействует одновременно несколько органов чувств: зрение, слух и осязание благодаря использованию специальных костюмов, обеспечивающих тактильную обратную связь. Применение технологий виртуальной реальности в обучении профессиональным навыкам, особенно в опасных областях, приобретает все большую популярность. Их эффективность достигается благодаря следующим преимуществам:

- детальная подготовка рабочего пространства перед началом работ, с учетом всех нюансов;
- грамотный выбор средств индивидуальной защиты (СИЗ) и коллективной защиты, адаптированных под конкретные задачи;
- оптимизация выбора инструментов и вспомогательных устройств для выполнения поставленных задач;

- регулярный контроль за состоянием и надежностью используемых инструментов;

- множество других аспектов.

Таким образом, применение виртуальных технологий значительно расширяет возможности для обучения и подготовки специалистов, способствуя более безопасному и эффективному выполнению трудовых обязанностей.

Применение виртуальной реальности в образовательных целях представляет собой перспективный подход, позволяющий студентам, отрабатывает практические навыки в безопасной обстановке.

Таким образом, данный проект актуален для предприятий, стремящихся обеспечить безопасность своих сотрудников и повысить их профессиональную квалификацию. Результаты работы могут быть полезны для дальнейшего расширения и улучшения образовательных программ в данной области.

Цель работы – повышение эффективности профессиональной подготовки работников на базе ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» с помощью разработки и внедрения в обучение цифрового тренажера для отработки практических навыков безопасной работы на высоте/проведения погрузочно–разгрузочных операций,

Для достижения цели ВКР, необходимо выполнить следующие задачи:

- определить проблему исследования;
- исследовать текущие методы обучения и проверки знаний;
- определить методы возможного решения проблемы исследования;
- обосновать применение цифрового тренажера, навыков при работе на высоте и погрузоразгрузочных работ.

Объект выпускной квалификационной работы — отработка навыков при работе на высоте и погрузоразгрузочных работ.

Предмет — компьютерный тренажёр для отработки навыков при работе на высоте и погрузоразгрузочных работ.

В ходе выполнения исследования применялись разнообразные методики, включая наблюдение, индуктивный и дедуктивный подход, анализ и синтез. Исходная база нашей работы содержит теоретические разработки как отечественных, так и иностранных ученых. Использовалась информация из статей авторитетных научных журналов и из специализированных ресурсов, освещающих актуальные тренды в области управления и технологий виртуальной реальности.

Практическая значимость курса заключается в создании рекомендаций, направленных на оптимизацию образовательной деятельности с привлечением средств виртуальной реальности. Эти рекомендации имеют возможность находить применение в реальной практике, способствуя повышению результативности обучения сотрудников и облегчая процесс восприятия информации.

Дополнительно, работа структурирована и включает в себя введение, три основных раздела, заключение и список использованной литературы.

## **1 Описание технологического процесса**

### **1.1 Краткая характеристика предприятия**

«НСХ Азия Дриллинг», часть Нефтьсервисхолдинг, располагает высококлассными специалистами в области бурения, предоставляя клиентам широкий спектр услуг, включая геологическое обследование, управление данными, бурение скважин и поддержку в процессе извлечения ресурсов. Также компания обеспечивает химизацию, диагностику и разработку новых технологий в области бурения, включая генеральное подразделение для сложных проектов [7].

В рамках своей работы, компания «НСХ Азия Дриллинг» предлагает клиентам такие услуги, как:

- проведения разведочного и эксплуатационного бурения;
- восстановление эксплуатационных скважин посредством бокового резания;
- применение интеллектуальных технологий бурения;
- реализацию интегрированного управления проектами (IPM) в бурении;
- осуществление инженерного сопровождения и анализа буровых работ;
- проведение диагностики и техническое обслуживание бурового оборудования.

### **1.2 Описание технологического процесса с проведением работ на высоте**

Буровые работы часто предполагают работу на высоте, что требует соблюдения строгих правил безопасности и подготовки сотрудников. Первоначальная подготовка площадки включает в себя оценку поверхности и размещение бурового оборудования, что часто требует использования временных платформ на возвышенности. Сборка буровой установки, в том

числе установка вышки и подъёмных механизмов, требует работы на высоте и использования средств индивидуальной защиты (СИЗ), таких как каски, страховочные тросы и системы защиты от падения. Само бурение может проводиться на разной высоте, особенно в гористой местности или на морских платформах, что требует подготовки персонала для безопасной и эффективной работы. Техническое обслуживание и ремонт бурового оборудования часто связан с обеспечением доступа в труднодоступные места и использованием специализированного оборудования, такого как лебедки, лестницы и подъемники, для минимизации риска падения. Современные технологии, такие как датчики и дроны для мониторинга оборудования, внедрены для уменьшения необходимости частого подъема на высоту. Эффективная программа обучения и сертификации персонала имеет решающее значение, включая начальную подготовку по технике безопасности, навыки работы на высоте, протоколы реагирования на чрезвычайные ситуации и регулярные курсы повышения квалификации. Постоянное совершенствование системы безопасности и повышение квалификации сотрудников имеют первостепенное значение для минимизации несчастных случаев на высоте во время буровых работ. Использование соответствующих средств индивидуальной защиты, специализированного подъемно-транспортного и вспомогательного оборудования, а также стратегическое внедрение технологий мониторинга являются важнейшими стратегиями снижения рисков.

К основным технологическим процессам бурения, связанным с работой на высоте, относятся:

а) подготовка территории:

1) осуществляется оценка поверхности и подбор размещения бурового оборудования,

2) устанавливаются временные площадки для буровых установок, которые могут располагаться на высоте.

б) монтаж бурового оборудования:

1) буровая установка, включая вышки и подъемные механизмы, может требовать работ на высоте,

2) во время монтажа необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), такие как каски, страховые пояса и системы страховки.

в) бурение скважин:

1) при бурении скважин могут быть различия в высоте, например, бурение в горных районах или на платформе,

2) операторы бурового оборудования должны быть обучены работать на высоте, чтобы обеспечить свою безопасность и эффективность процессов.

г) обслуживание бурового оборудования:

1) техническое обслуживание и ремонт объектов бурения могут потребовать доступа к труднодоступным местам,

2) работы должны выполняться с использованием специализированного оборудования (лебедки, лестницы и подъемники) для снижения рисков падений.

Характер буровых работ часто требует работы на высоте, что подразумевает соблюдение строгих протоколов безопасности и всестороннюю подготовку сотрудников. Стратегии снижения рисков включают использование соответствующих средств индивидуальной защиты (СИЗ), специализированного подъемного и вспомогательного оборудования, а также стратегическое внедрение современных технологий мониторинга для минимизации необходимости в частой работе на высоте [3]. Крайне важно, чтобы для поддержания высокого уровня безопасности и обеспечения компетентности персонала при работе на высоте и реагировании на чрезвычайные ситуации была разработана надёжная программа обучения и сертификации, включая регулярные курсы повышения квалификации.

Постоянное совершенствование методов обеспечения безопасности имеет первостепенное значение для минимизации риска несчастных случаев, связанных с работой на высоте в процессе бурения.

### **1.3 Описание технологического процесса погрузочно–разгрузочных работ**

Процессы бурения часто включают в себя операции по погрузке и разгрузке, включая перемещение и транспортировку различных материалов, в том числе компонентов бурового оборудования, труб, бурового раствора и других материалов [2]. Эффективное и безопасное выполнение этих операций по погрузке и разгрузке имеет решающее значение для общей эффективности и безопасности бурения.

1 этап. Планирование и подготовка.

Прежде всего, необходимо тщательно спланировать погрузочно–разгрузочные работы. Это включает в себя составление графиков, оценку необходимых ресурсов (оборудования, персонала и т.д.) и организацию рабочего пространства.

2.этап. Подготовка оборудования.

Важно убедиться, что все буровые установки, краны и другие механизмы находятся в исправном состоянии. Проводится осмотр и, при необходимости, техническое обслуживание.

3. этап. Погрузка.

На этом этапе буровые машины и оборудование загружаются на транспортные средства. Используются специальные краны и подъемники для безопасной и эффективной погрузки. Весь процесс сопровождается строгим контролем веса и баланса.

4 этап. Транспортировка.

После погрузки происходит транспортировка оборудования к месту бурения. Важно учитывать условия дороги и грузоподъемность транспортных средств.

#### 5 этап. Разгрузка.

При доставке на место бурения оборудование разгружается с учетом всех норм безопасности. Снова применяются краны и другие механизмы для минимизации рисков.

#### 6 этап. Монтаж оборудования.

После разгрузки оборудование устанавливается на место работы. Важно провести все необходимые соединения и настройки.

#### 7 этап. Тестирование.

После установки оборудования проводятся тесты для проверки работоспособности. Это включает проверку на утечки, настройку системы управления и другие предварительные испытания.

#### 8 этап. Документация.

Завершающим этапом является оформление всех необходимых документов и отчетов о проведенных работах.

Погрузочно–разгрузочные работы, которые связаны с установкой буровых труб, возлагаются на подготовленные и сертифицированные команды такелажников [5]. Всю работу контролирует инженерно–технический персонал. Выгрузка осуществляется с помощью специализированных кранов с манипуляторами и стропами. Перед началом выгрузки вагоны (полувагоны и платформы) должны быть дополнительно закреплены с помощью башмаков, которые предотвращают их движение. Кран размещается не ближе одного метра от стенки вагона, чтобы избежать повреждений и обеспечить безопасность [3]. Во время подъёма или опускания труб находиться в полувагоне или на платформе строго запрещено. На железной дороге с электрическим оборудованием выгрузка труб разрешена только после полного отключения питания контактной сети. Рабочие должны

получить служебную записку от мастера железнодорожной станции, в которой сообщается о безопасности работы.

В разделе 1 рассказывается об опыте компании «НСХ Азия Дриллинг», предоставляющей услуги по бурению, о предлагаемом ею спектре услуг, а также подчеркивается важная роль высотных и погрузочно – разгрузочных работ ее деятельности. Описываются ключевые процессы, включая подготовку площадки, установку оборудования, бурение, техническое обслуживание и мониторинг, с особым вниманием к применяемым мерам безопасности, таким как использование средств индивидуальной защиты и специализированного оборудования. Также описываются технологические процессы компании при работе на высоте, процедуры погрузки и разгрузки, подчеркивается важность обученного персонала, правильного использования оборудования и соблюдения протоколов безопасности, особенно при работе вблизи железнодорожных путей. В целом, раздел создаёт контекст для последующего анализа рисков для безопасности, чётко определяя организацию и её деятельность с высоким уровнем риска.

## **2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте**

### **2.1 Анализ опасных и вредных факторов при буровых работах**

В рамках деятельности ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ», основным направлением которой является предоставление услуг по бурению, связанных с добычей нефти, газа и газового конденсата, особое внимание уделяется вопросам безопасности на рабочих местах. Работы на высоте и погрузочно–разгрузочные операции представляют потенциальную опасность для здоровья и жизни работников, что требует тщательной идентификации опасных и вредных производственных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003–2015 [5].

Этот стандарт определяет порядок выявления и оценки факторов, которые могут негативно влиять на безопасность и здоровье сотрудников. Правильная идентификация этих факторов позволяет разработать эффективные меры по их устранению или минимизации, что способствует созданию безопасных условий труда.

В этом разделе мы проанализируем основные опасные и вредные факторы, с которыми могут столкнуться сотрудники при выполнении работ на высоте и погрузочно–разгрузочных операций, что позволит не только повысить уровень безопасности, но и обеспечить соответствие деятельности компании современным требованиям охраны труда.

В таблице 1 приведены ОВПФ для помощника бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин (первый) 5,6 разряда, сгруппированные по видам работ и с акцентом на те, которые связаны с высотными работами и погрузочно-разгрузочными операциями.

Таблица – 1 Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам

| Наименование факторов производственной среды и трудового процесса | Класс (подкласс) условий труда | Эффективность СИЗ, +/-не оценивалась | Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Химический                                                        | 2                              | не оценивалась                       |                                                                  |
| Биологический                                                     | -                              |                                      |                                                                  |
| Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия                    | 2                              | не оценивалась                       |                                                                  |
| Шум                                                               | 3.2                            | не оценивалась                       |                                                                  |
| Инфразвук                                                         | -                              |                                      |                                                                  |
| Ультразвук воздушный                                              | -                              |                                      |                                                                  |
| Вибрация общая                                                    | 2                              | не оценивалась                       |                                                                  |
| Вибрация локальная                                                | -                              |                                      |                                                                  |
| Неионизирующие излучения                                          | -                              |                                      |                                                                  |
| Ионизирующие излучения                                            | -                              |                                      |                                                                  |
| Параметры микроклимат                                             | -                              |                                      |                                                                  |
| Параметры световой среды                                          | -                              |                                      |                                                                  |
| Тяжесть трудового процесса                                        | 3.1                            | не оценивалась                       |                                                                  |
| Напряженность трудового процесса                                  | -                              |                                      |                                                                  |
| Итоговый класс (подкласс) условий труда                           | 3.2                            | не заполняется                       | 3,2                                                              |

В таблице 2 представлен реестр рисков машиниста буровой установки.

Таблица 2 – Реестр профессиональных рисков машиниста буровой установки

| Опасность                                                                             | Класс (подкласс) условий труда | Опасное событие                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Неприменение СИЗ, поврежденных СИЗ, не сертифицированных, не соответствующие размерам | 2.1.                           | Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных, травмирующих факторов |
| Скользкие, обледенелые, мокрые,                                                       | 3.1                            | Падение при спотыкании или подскользывании,                                           |
| опасные поверхности                                                                   | 3.2                            | при передвижении на мокрой поверхности                                                |
| Перепад высот, отсутствие ограждений                                                  | 3.3.                           | Падение при спотыкании или подскользывании,                                           |
| на высоте свыше 5 м                                                                   | 3.4                            | при передвижении на мокрой поверхности                                                |

В таблице 3 представлен реестр профессиональных рисков электромонтера обслуживания буровых установок.

Таблица 3 – Реестр профессиональных рисков электромонтера обслуживания буровых установок

| Опасность                                                                                 | Класс (подкласс) условий труда | Опасное событие                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Неприменение СИЗ, поврежденных СИЗ, не сертифицированных не соответствующие размерам      | 2.1.                           | Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных, травмирующих факторов |
| Скользкие, обледенелые, мокрые, опасные поверхности                                       | 3.1                            | Падение при спотыкании или подскользывании, при передвижении на мокрой поверхности    |
| Перепад высот, отсутствие ограждений на высоте свыше 5 м                                  | 3.2                            | Падение с высоты или перепад высот на поверхности                                     |
| Перепад высот, отсутствие ограждений на высоте свыше 5 м                                  | 3.3.                           | Падение из за отсутствия ограждений или из за обрыва троса                            |
| Перепад высот, отсутствие ограждений на высоте свыше 5 м                                  | 3.4                            | Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот         |
| Груз, предмет или инструмент, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту         | 22.1                           | Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза      |
| Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов или деталей | 23.1                           | Повреждение костно-мышечного аппарата работника                                       |

ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» специализируется на комплексных буровых работах в нефтегазовой отрасли, предлагая профессиональные услуги по разработке месторождений углеводородов. Как и все ведущие нефтегазовые компании, ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» уделяет особое внимание системе управления промышленной безопасностью, охране труда и защите окружающей среды.

На примере строительства скважины на месторождении «Песцовое» в Надымском районе Ямало-Ненецкого автономного округа можно выделить основные опасности в рабочей зоне и соответствующие требования безопасности, предъявляемые к указанным видам работ, проводимыми буровыми компаниями. Специфика производственной среды ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ», занимающегося комплексным строительством различных скважин, создает дополнительные сложности из-за характера выполняемых работ и особенностей используемого технологического оборудования. При проведении работ на высоте и погрузочно-разгрузочных работ на буровых площадках возникают профессиональные риски, требующие тщательного анализа и внедрения определенных мер безопасности. В качестве генерального подрядчика компания предоставляет широкий спектр профессиональных буровых услуг и полностью сопровождает все этапы проектирования, бурения и обустройства скважинных комплексов различной степени технологической сложности.

## **2.2 Опасности высотных и погрузочно – разгрузочных работ на месторождении «Песцовое»**

При строительстве скважины на месторождении «Песцовое» ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» важно учитывать различные опасности при ведении следующих работ:

### **I. Работы на высоте [1].**

Эти работы сопряжены со значительными рисками, требующими строгого соблюдения правил безопасности и применения соответствующих мер предосторожности.

Основные опасности при работах на высоте включают:

а) падение с высоты — это один из самых серьезных рисков. Для его предотвращения необходимо использовать надежные страховочные системы,

такие как страховочные пояса и тросы, а также ограждения и защитные сетки на рабочих платформах;

б) падение предметов – инструменты или материалы могут упасть с высоты, создавая опасность для работников внизу. Чтобы минимизировать этот риск, следует использовать специальные крепления и контейнеры для инструментов, а также защитные каски для всех сотрудников;

в) Неподходящее оборудование – использование неисправного или неподходящего оборудования может привести к несчастным случаям. Регулярные осмотры и техническое обслуживание оборудования, а также обучение сотрудников правильному его использованию помогут своевременно предотвратить данную опасность;

г) погодные условия – ветер, дождь или обледенение могут сделать работу на высоте особенно опасной. В таких условиях необходимо приостановить работы и принять дополнительные меры предосторожности, такие как противоскользящие покрытия или временные укрытия;

д) электрические риски – при работе вблизи линий электропередачи необходимо соблюдать безопасное расстояние и использовать изолирующие средства для предотвращения поражения электрическим током.

## II. Погрузочно–разгрузочные работы [2].

Для проведения работ, связанных с погрузкой и разгрузкой, допускаются только сотрудники, имеющие специальное удостоверение, прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний, соблюдающие правила и следящие за соблюдением технологии. Выполнение данных работ возможно исключительно при наличии утвержденной технологической карты, где прописаны все применяемые нормативные документы.

Работать над разгрузкой и погрузкой разрешается только под контролем ответственного лица и по письменному разрешению руководителя фирмы. Ответственный должен иметь соответствующую квалификацию и удостоверение, разрешающее эксплуатацию погрузочно–разгрузочного механизма [3]. Все задействованные агрегаты, машины и механизмы должны

быть исправны, а их техническое состояние контролируется и подтверждается документацией. Работы не выполняются в сложных погодных условиях (сильный ветер, дождь, туман, снегопад), особенно, если это ограничивает видимость сигнала управления.

Подъемные устройства и захваты должны иметь четкие маркировки или бирки с указанием их грузоподъемности и дат испытаний. Использование подъемных механизмов допускается лишь в том случае, если они подходят для назначения. Особое внимание уделяется исправности подъемных механизмов, приспособлений и грузозахватных устройств.

В процессе работы грузозахватные устройства регулярно проверяются на предмет исправности и надежности. Ответственные за соблюдение норм и требований технологии должны вести учет всех проверок и проверок в специальном журнале. На смену к началу рабочего дня такелажники проверяют стропы, чтобы избежать несчастных случаев.

Кроме того, конструкции грузозахватных механизмов должны обеспечить надежную фиксацию груза, исключая риск случайного отсоединения при подъеме и перемещении.

Процессы, связанные с погрузкой и выгрузкой товаров, подвержены множеству опасностей. Рассмотрим потенциальные угрозы для сотрудников:

- наличие подвижных механизмов и оборудования, которые могут повредить работника;
- работа на высоте, где есть вероятность падения выше 1,3 метра;
- высокая электрическая напряженность, способная поразить человека;
- громкий шум, который отрицательно сказывается на слухе;
- низкие температуры, влияющие на здоровье;
- силовые нагрузки, приводящие к травмам;
- эмоциональное перенапряжение, способствующее снижению работоспособности.

Вот список запрещенных мероприятий, которые касаются поднятия и транспортировки грузов при помощи кранового оборудования:

- установка кранов на рыхлом или насыпном грунте;
- подъем грузов, засыпанных землей либо заблокированных другими грузами;
- подъем грузов над людьми и нахождение в зоне их действия;
- привлечение к работам посторонних лиц, не входящих в состав бригады;
- установка и работа кранов под проводами электроэнергетических линий;
- подтягивание грузов с использованием крана;
- использование кранов для освобождения зажатых грузом канатов;
- подъем грузов, которые удерживаются руками такелажников;
- погрузка и разгрузка автомобильного транспорта с нахождением людей в кабине;
- использование нескольких захватных устройств для подъема одного и того же груза;
- оставление грузов в подвешенном состоянии после завершения работы;
- работникам, не связанным с выполнением заданий, запрещено находиться на грузоподъемных механизмах;
- во время подъема труб запрещено наносить удары по стропам и крюку крана;
- запрещается находиться, проходить или трудиться под поднятыми грузами и трубами;
- нельзя оставлять грузы и трубы в неустойчивом положении;
- одновременное опускание труб и грузов при повороте стрелы категорически запрещено [1].

Также необходимо учитывать следующие условия:

- все виды работ, сопряженные с проведением грузоподъемных операций вблизи воздушных линий электропередач, следует осуществлять на основании специального наряда–допуска, который требует особого внимания;

- для обеспечения безопасного подъема такелажников на грузовые платформы необходимо использовать специальные инвентарные приставные лестницы, что гарантирует стабильность конструкции.

- в момент подъема и опускания труб следует строго избегать присутствия посторонних людей, таких как рабочие, находящиеся в опасной зоне между трубой и штабелем или трубовозом, что необходимо для снижения рисков и повышения безопасности.

К тому же, при проведении операций по подъему грузов кран должен обязательно использовать все возможные опоры для улучшения устойчивости и предотвращения несчастных случаев [5].

Обязательно следует обеспечить расстояние не менее одного метра между подъемными механизмами крана и транспортным средством, а также между подъемником и платформой устройства, вне зависимости от позиций.

Когда грузы перемещаются по горизонтальным плоскостям, они должны находиться на расстоянии не менее полуметра от любых преград. При необходимости такелажник должен находиться рядом с грузом, готовый удержать его, чтобы предотвратить падение или смещение.

При укладке труб необходимо следовать установленным стандартам. Высота штабелей труб не должна превышать трех метров. Для надежного удержания труб можно использовать специальные скобы или башмаки.

Существуют определенные запреты на применение тракторов или аналогичных устройств для выгрузки труб из автопоездов. Кроме того, выгрузка труб должна производиться без выезда автомобиля под ними.

Организация рабочего места на строительной площадке требует четкого соблюдения стандартов размещения инвентаря, строительных материалов и вспомогательных конструкций. Важно учитывать следующее:

- для хранения черного металлопроката важно создать штабеля высотой не больше 1,5 метра, при этом обязательно используются бортики и подкладки для предотвращения падения единиц конструкции;

– для труб диаметром до 300 мм разрешается штабелирование до трех метров с применением межслойных прокладок и боковых упоров для улучшенной устойчивости;

– все прочие материалы и конструкции должны быть складированы в строгом соответствии с техническими нормами и требованиями [3].

Следующий этап работы на строительной площадке — это организация процесса транспортировки.

Для правильной транспортировки труб и связанных грузов следует учитывать несколько важных рекомендаций:

- убедитесь, что трубы и секции плотно закреплены, а их концы надёжно защищены от смещения в продольном направлении;

- если перевозите крупные или потенциально опасные грузы в дневное время, включите ближний свет фар, независимо от условий видимости;

- на транспортном средстве, которое перевозит опасные грузы, предусмотрены специальные таблички, размещённые спереди и сзади;

- на экране компьютера выводятся сведения о перевозимой продукции.

В случае, если размеры груза превышают нормативные ограничения, требуется выполнить ряд действий. Если высота груза более 3,8 метра, ширина — более 2,5 метра, а задняя часть выступает на более чем 2 метра, следует обозначить границы по бокам, как спереди, так и сзади. В светлое время суток необходимо установить знаки или флажки размером 400×400 мм с диагональными полосами красно–белого цвета шириной 50 мм. При снижении видимости или в темное время суток установите светоотражающие сигналы: белые — спереди, красные — сзади;

- запрещено передвижение транспортных средств по дорогам, которые являются непроезжими;

- пересечением линий электропередач должен занимать водителем четкое понимание, что высота общего транспортного средства с грузом не превышает 5 метров;

- пересечение рек, водоемов и действующих коммуникаций разрешается в строго отведённых местах, что должно быть четко обозначено.

В разделе 2 делается вывод о том, что для эффективного управления рисками необходим всесторонний анализ опасных и вредных факторов при бурении скважин ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ», в частности на Песцовом месторождении. Также определены опасности, присущие бурению в целом и подробно описаны конкретные повышенные риски, связанные с работой на высоте и перемещением материалов на Песцовом месторождении. Этот анализ, проведенный в соответствии с ГОСТ 12.0.003–2015, выявил существенные уязвимые места, требующие немедленного внимания. Далее будут представлены рекомендации по повышению безопасности, для устранения выявленных угроз и снижения вероятности несчастных случаев на рабочем месте. [5].

### **3 Разработка мероприятий по повышению безопасности при проведении работ на высоте и при проведении погрузочно-разгрузочных работ**

#### **3.1 Описание мероприятий по повышению безопасности**

В этом разделе представлен перечень мер, направленных на повышение безопасности при проведении высотных работ и погрузочно-разгрузочных операций. Представленные рекомендации основаны на передовом опыте и отраслевых стандартах и призваны значительно снизить риск несчастных случаев и травм. Основное внимание будет уделено внедрению практических и эффективных стратегий по снижению рисков, описанных в предыдущей главе, что в конечном итоге позволит создать более безопасную рабочую среду для всего персонала.

Чтобы повысить безопасность при проведении работ на высоте и при проведении погрузочно-разгрузочных работ, необходимо принять следующие меры [3]:

а) обучение персонала:

1) профессиональная подготовка, регулярные тренинги по технике безопасности для сотрудников, обучение первой помощи. Работа на высоте и перемещение материалов требуют специальных навыков и знаний. Формальное обучение дает персоналу необходимые компетенции для безопасного выполнения задач, снижая вероятность несчастных случаев, вызванных недостаточными навыками или непониманием опасностей. Регулярное повышение квалификации укрепляет навыки безопасного поведения и знакомит сотрудников с новыми методами и правилами. Обучение оказанию первой помощи позволяет быстро и эффективно реагировать на травмы;

2) обязательные инструктажи, проводимые перед началом работ любых работ на высоте или погрузочно-разгрузочных работ, на которых

освещаются конкретные опасности и риски, связанные с выполнением этой задачи, и подчеркивается важность соблюдения правил безопасной работы. Такой индивидуальный подход позволяет сосредоточиться на непосредственных рисках и необходимых мерах контроля, повышая ситуационную осведомленность и соблюдение требований.

б) организация рабочего пространства [5]:

1) четкое определение зон, где разрешено и запрещено находиться. Выделенные безопасные и ограниченные зоны предотвращают случайное попадание в опасные зоны, сводя к минимуму риск падений, столкновений с оборудованием или воздействия других опасных факторов. Четкое визуальное разграничение снижает вероятность путаницы и повышает уровень соблюдения правил;

2) барьерные системы, установка защитных экранов и ограждений в потенциально опасных местах. Физические барьеры, экраны и ограждения вокруг потенциально опасных объектов предотвращают случайный контакт с опасными механизмами, материалами или зонами. Они служат физическим напоминанием о риске и помогают избежать непреднамеренного воздействия.

в) продуманная логистика:

1) планирование погрузочно–разгрузочных работ, оптимизация схемы грузопотоков, чтобы избежать скопления людей и техники. Тщательное планирование сводит к минимуму скопление персонала и оборудования, снижая вероятность столкновений, падений и других происшествий. Оптимизация рабочего процесса упрощает процесс, сокращая время, проводимое в потенциально опасных зонах;

2) координация действий, назначение ответственных за организацию погрузочных и разгрузочных операций. Распределение обязанностей по погрузке и разгрузке обеспечивает четкую подотчетность и эффективный контроль. Это позволяет избежать путаницы и обеспечить соблюдение безопасных процедур.

г) составление аварийных планов [25]:

1) разработка инструкций, создание четких протоколов действий в случае аварийных ситуаций. Чёткие и лаконичные планы действий в чрезвычайных ситуациях обеспечивают быстрые и скоординированные действия в случае аварии. Подробно сформулированные протоколы снижают панику и повышают шансы на минимизацию травм и дальнейших рисков;

2) регулярные учения, проведение тренировок по действиям в чрезвычайных ситуациях, включая эвакуацию. регулярные учения знакомят персонал с процедурами действий в чрезвычайных ситуациях, укрепляют уверенность в себе и совершенствуют навыки реагирования. Такая практика обеспечивает более эффективное и быстрое реагирование на реальные чрезвычайные ситуации и снижает влияние непредвиденных событий.

Эти меры представляют собой комплексный подход к обеспечению безопасности, сочетающий в себе подготовку персонала, контроль на рабочем месте, эффективность логистики и оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации. Их совместное применение создаёт более безопасную среду, значительно снижая вероятность несчастных случаев, связанных с работой на высоте и перемещением грузов.

### **3.2 Обоснование применения цифрового тренажера**

В рамках данной квалификационной работы предлагается повысить безопасность сотрудников ООО «НСХ «АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» за счет совершенствования их профессиональной подготовки с помощью внедрения цифрового тренажёра для отработки навыков при работе на высоте и погрузочно-разгрузочных работ.

Внедрение цифрового тренажера для безопасного выполнения работ на высоте и погрузочно-разгрузочных операций является эффективным мероприятием по повышению безопасности труда [4].

Тренажер позволит:

- проводить обучение в контролируемой среде без риска травмирования персонала, отрабатывая различные сценарии и ситуации, в том числе аварийные. Это существенно эффективнее, чем традиционные методы обучения;

- повышать квалификацию персонала, отработать навыки до автоматизма, улучшая координацию, принятие решений в стрессовых ситуациях и соблюдение правил безопасности;

- сокращать количество несчастных случаев через эффективное обучение и отработку навыков, сводя к минимуму человеческий фактор как основную причину производственного травматизма на высоте и при погрузочно-разгрузочных работах;

- улучшать экономические показатели, снижает риски, связанные с несчастными случаями (лечение, выплаты, простой), повышая производительность труда благодаря более квалифицированному персоналу;

- обеспечить объективную оценку знаний и навыков, отслеживать прогресс каждого сотрудника и идентифицировать слабые стороны, что способствует более целенаправленному обучению;

- снизить затраты на традиционное обучение, заменить или дополнить дорогостоящие практические занятия, требующие специального оборудования и площадок.

В целом, использование цифрового тренажера – это инвестиция в безопасность и эффективность работы, приносящая долгосрочную выгоду.

Существующим программам обучения не хватает практической эффективности [9]. Обучение в реальных условиях сопряжено с высокими рисками, а симуляции могут иметь негативные последствия. Модели обладают ограниченной реалистичностью. Виртуальное обучение — превосходная

альтернатива, позволяющая безопасно моделировать реальные сценарии, в том числе действия в чрезвычайных ситуациях и использование средств индивидуальной защиты, что способствует лучшему усвоению знаний и повышению уверенности в себе. Виртуальные среды обеспечивают безопасную практику с использованием теоретических знаний и управлением рисками, что в конечном итоге повышает безопасность на рабочем месте.

В последнее время активно развивающиеся технологии виртуальной реальности завоевали популярность и нашли широкое применение [8]. Современные VR (виртуальная реальность) –технологии внедряются в образовательные учреждения, позволяет максимально точно воспроизвести реальные условия, что делает обучение более интересным и эффективным. В результате, студенты становятся более подготовленными к реальной профессиональной деятельности, а работодатели получают специалистов, обладающих необходимыми навыками и знаниями.

С каждым годом все больше организаций на планете обращают внимание на внедрение тренажеров с использованием виртуальной реальности. По всему миру они демонстрируют свою эффективность, положительно зарекомендовав себя в международной практике [12]. В то время как в России это направление быстро завоевывает популярность, отечественные разработки становятся конкурентоспособными на фоне зарубежных. Тем не менее, стремительное развитие VR–технологий позволяет России не просто догонять, но и опережать.

В рамках исследования, проведенного со специалистами PricewaterhouseCoopers (PwC) — международной аудит-консалтинговой корпорацией, были изучены разнообразные методы обучения и их влияние на эффективность усвоения знаний. В центре внимания оказались три подхода: традиционное обучение с использованием оффлайн–формата, современные онлайн–курсы и передовые VR–тренинги. Исследователи привлекли 12 офисов компании, в которых сотрудники были разделены на группы, чтобы оценить эффективность каждого из способов [16].

VR-обучение обеспечило самый высокий уровень доверия и самое быстрое усвоение знаний благодаря практическому подходу. VR значительно превосходит традиционные методы как по эффективности, так и по скорости [17].

Симуляторы диалогов представляют собой весьма эффективный инструмент, способствующий улучшению коммуникативных навыков пользователей. Они могут использоваться для работы над определенными аспектами общения либо же для всестороннего развития. Диалоговые тренажеры имеют множество форматов – от текстовых взаимодействий до продвинутых аудио–визуальных симуляций. В этом виде обучения часто применяются многоуровневые сценарии, в которых пользователю предоставляются различные варианты ответов. Каждое принятое решение влияет на развитие диалоговой ситуации, что делает обучение более увлекательным и интерактивным.

На примере Bodyswaps (платформа для обучения мягким навыкам в виртуальной реальности) можно отметить проект, применяющий VR–технологии, акцентирующий внимание на саморефлексивных аспектах. Он объединяет звуковые и визуальные элементы, что способствует более глубокому усвоению материала. Важным инструментом является DialogSimulator (платформа речевых диалоговых тренажёров), нацеленный на аудиальные диалоги, который совместим с электронными образовательными ресурсами. За последние годы мы наблюдаем рост популярности чат–ботов, доступных в мессенджерах, таких как Telegram, что обеспечивает возможность погружения в диалоговые тренажеры в привычном формате общения, делая процесс обучения более комфортным и доступным.

Технологический прогресс сегодня преобразует все сферы жизни, и сфера образования не осталась в стороне. Ведущие страны мира, такие как Япония, Китай, США, Германия, активно внедряют 3D–тренажеры для повышения профессиональных навыков своих специалистов. А вот в России

подобные устройства только начинают набирать популярность, и интерес к ним растет с каждым днем.

На рынке начинают появляться 3D–тренажеры для подготовки специалистов в таких областях, как нефтегазовая и атомная энергетика, металлургия, химическая переработка и многие другие. В этом сегменте представлены как отечественные решения, так и зарубежные разработки. Это позволяет пользователям выбирать наиболее подходящие варианты по цене и функциональности [9].

Ценовые категории 3D–тренажеров могут значительно различаться, что связано с уровнем технологической сложности, функциональными возможностями и числом пользователей. Критически важным является тот факт, что на рынке наблюдается растущее стремление к применению таких средств обучения, что также связано с отзывами пользователей. Более того, согласно прогнозам экспертов, в ближайшем будущем ожидается тенденция к снижению цен на такие инновационные технологии, что значительно расширит возможности для их внедрения в учебные заведения и предприятия России.

Интеграция виртуальной реальности в специализированные тренажеры создает уникальные условия для подготовки и повышения квалификации работников [12]. Ужесточение норм безопасности труда требует от работников постоянного контроля знаний и навыков в этой области. Виртуальные тренажеры моделируют реальные условия работы, позволяя работникам отрабатывать навыки в сфере безопасности без риска для здоровья. Внедрение этих технологий также открывает новые горизонты контроля подготовки сотрудников и, в конечном итоге, повышает общую безопасность на предприятиях.

Технологии виртуальной реальности не только позволяют пользователю освоить ключевые действия, но и наглядно представить последовательность шагов. Визуализация последствий ошибок, таких как пожары или взрывы,

обучает специалистов избегать опасных ситуаций, что делает подобные тренировки особенно актуальными в условиях современного производства.

Современные симуляторы, создавая инновационное виртуальное пространство, способны имитировать рабочие условия реального производства [24]. Это способствует качественной подготовке специалистов к возможным трудностям, минимизируя риски и обеспечивая безопасные методики обучения, максимально приближенные к реальным ситуациям.

Если акцент в обучении направлен на теоретический аспект и усвоение основ охраны труда, то идеальным выбором станет использование 2D–средств. Это программное обеспечение с графическим интерфейсом, в котором предусмотрены текстовые и графические элементы. Данная методика позволяет эффективно донести информацию, используя текст и графику, что делает учебный процесс более понятным и доступным для участников.

На сегодняшний день, в программах профессиональной подготовки активно используются различные виды интерактивного обучения, которые становятся всё более распространенными:

а) по назначению использования:

- 1) парциальные – эти тренажеры сосредоточены на развитии определенного аспекта навыка, например, фонетической компетенции;
- 2) комплексные (или многоцелевые) – такие устройства систематически развивают несколько компонентов профессионального мастерства, обеспечивая целостное восприятие.

б) по формату представления:

- 1) аудиальные – информация в виде звуковых файлов, что помогает развивать слуховые навыки;
- 2) текстовые – основанные на текстовых данных, что способствует улучшению навыков чтения и понимания;
- 3) визуальные – включают графику, схемы и изображения для поддержки визуального восприятия информации, что облегчает запоминание сложных концепций.

Безусловно, применение 3D–тренажеров в обучении безопасным методам труда является ключевым элементом эффективного формирования навыков у работников, так как позволяют создать четкое представление о рабочей обстановке и рисках, с ней связанных. Рассмотрим некоторые преимущества внедрения таких технологий в учебный процесс:

- живописная визуализация, которая делает обучение более понятным и доступным;
- динамичное образование, соответствующее современным требованиям учащихся, привычных к компьютерной графике.

Важно помнить о возможных недостатках, которые могут возникнуть в процессе их внедрения:

- высокие затраты на разработку и внедрение таких программ;
- необходимость в мощных компьютерах и качественном интернет–соединении.

Положительные моменты применения 2D–тренажеров в обучении:

- более экономичный вариант, так как они требуют меньше вложений;
- приветствуется удобство в работе с материалами, которые могут быть оформлены в PDF.

При выборе между 2D и 3D симуляционными тренажерами необходимо рассмотреть множество факторов, таких как учебные задачи, финансовые ресурсы и доступные технологии [15]. Однако, как и любой обучающий инструмент, они обладают своими недостатками. К примеру, ограниченные визуальные представления 2D могут не охватывать все аспекты процесса, тем самым снижая качество усвоения материала. Также стоит отметить, что 2D–формат, лишенный возможности интерактивного взаимодействия, может не вызвать необходимого интереса у обучающихся.

Кроме того, проблемы с созданием реалистичных условий могут повлиять на подготовку студентов к реальным ситуациям — ведь в жизни наиболее критичные моменты происходят в динамичной среде. Важным недостатком является трудность с правильной визуализацией объектов: в

плоском формате сложно добиться точной передачи расстояний и расположения, что создает трудности для усвоения информации. В конечном итоге, недостаточная индивидуализация 2D–тренажеров может привести к тому, что они не подходят для специфических потребностей разных учеников, что препятствует качественному обучению [12].

Резюмируя, можно сказать, что 2D и 3D–тренажеры имеют свои плюсы и минусы. Поэтому, выбирая тренажер, необходимо учитывать специфику работы и запросы обучаемых.

Преимущества применения виртуальных тренажеров в процессе профессиональной подготовки – это снижение расходов в сравнении с традиционными тренажерами.

С помощью VR–технологий, компании и предприятия имеют возможность значительно улучшить процесс оценки знаний сотрудников. Использование виртуальной реальности не только помогает снизить вероятность производственных травм, но и уменьшить их последствия. Кроме того, ее внедрение в программы подготовки способствует укреплению культуры безопасности на производстве:

- повышение эффективности обучения по сравнению с традиционными формами обучения;
- процесс обучения осуществляется параллельно с производственной деятельностью;
- уменьшение временных затрат для специалистов, осуществляющих обучение;
- возможность детального контроля и оценки уровня усвоенных материалов.

Каковы возможности VR–тренажеров? Их применение действительно многогранно:

- обучение новичков или переобучение на новое оборудование;
- подготовка по охране труда и безопасности, включая реакции на ЧП;
- освоение технического обслуживания и ремонта машины.

В случае, если экзамен не сдан, кандидат не допускается к дальнейшей деятельности. Ему будут предложены дополнительные уроки и повторная аттестация знаний. Полноценная иммерсионная VR среда (дополнительно) позволяет создать высокоточные копии оборудования, производственных помещений или строительных площадок. Также, в дополнение, могут применяться специальные перчатки–контроллеры, которые позволяют переводить движения руки в команды для виртуальной среды. При необходимости также может использоваться специализированный костюм *Teslasuit* (дополнительно), который предоставляет обратную связь (вибрацию, отдачу), отслеживает движения и собирает биометрические данные пользователя [15].

Система виртуальной реальности, которая сочетает в себе как теоретические знания, так и практические навыки, предоставляет уникальную возможность научиться преодолевать свои страхи в обстановке, где нет никакой угрозы, и ничего не угрожает жизни и здоровью. Применение VR–технологий открывает новые горизонты в образовании, позволяя обучающимся получать знания и навыки в безопасной среде.

Виртуальные тренажеры состоят из программного обеспечения и оборудования VR, которые позволяют использовать три режима обучения: ознакомление с теорией (представляют основные понятия и правила безопасности), практическое применение (отработка навыков в виртуальной среде) и оценка знаний (проверка усвоенного материала через тесты). Каждый режим имеет свои особенности и цели, но все они направлены на подготовку специалистов и повышение их квалификации.

Режим обучения — погружение в рабочую обстановку с описанием необходимых действий. Учащемуся даются подсказки, помогающие разобраться с правильным подходом к выполнению операций с защиты и безопасностью. Таким образом, работник осваивает важные аспекты и принимает правильные решения.

Практический режим — работник обучается самостоятельно с минимальной поддержкой. В момент выполнения действий, если он делает ошибки, система точно показывает, к каким последствиям это приведет, как это будет выглядеть на практике. Это важный момент, где он видит, что неправильное действие повлечет за собой реализацию негативных ситуаций.

Экзамен — в этом режиме работник проверяет свои навыки. Система предоставляет ситуации, где нет никаких подсказок, а только требуется строгое выполнение действий. Как только завершены все задачи, программа будет детализировать ошибки и объяснит работнику их возможные последствия. Это помогает глубже анализировать процесс и устранять пробелы.

- подготовка рабочего места для проведения технических мероприятий на высоте;
- использование средств защиты от падений;
- выбор и проверка надежности лестниц, подмостей;
- проверка устойчивости опор (металлические, деревянные, железобетонные).

Благодаря регулярным тренировкам, работники могут значительно улучшить свои практические навыки, что впоследствии приводит к их автоматизации. Однако в случае, если работник пренебрегает правилами безопасности, он сталкивается с реальными, тяжелыми последствиями, что Предлагаемое внедрение цифрового тренажёра для работы на высоте и погрузочно-разгрузочных работ в ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» имеет решающее значение для повышения безопасности сотрудников и улучшения их профессиональных навыков [6]. Традиционные методы обучения, несмотря на свою ценность, часто не позволяют воспроизвести реальные сложности и риски, связанные с этими видами деятельности. Цифровой тренажёр обладает несколькими ключевыми преимуществами [11]:

- безопасная среда для обучения: симулятор обеспечивает безопасную среду, в которой сотрудники могут практиковать важные навыки, учиться на

ошибках и развивать мышечную память, не рискуя получить травму в реальной жизни или повредить оборудование. Это особенно важно для задач с высоким уровнем риска, таких как работа на высоте и перемещение материалов;

- реалистичная симуляция: современные симуляторы могут точно воспроизводить физические и экологические факторы, связанные с работой на высоте и погрузкой/разгрузкой, включая изменчивые погодные условия, неисправности оборудования и непредвиденные события. Такой захватывающий опыт способствует развитию навыков принятия решений в стрессовых ситуациях;

- улучшенное сохранение навыков: благодаря многократной практике и обучению на основе сценариев симулятор значительно улучшает сохранение навыков и компетенций по сравнению с традиционным обучением на основе лекций. Это приводит к повышению производительности и безопасности в реальных ситуациях;

- экономическая эффективность: хотя первоначальные вложения в симулятор могут быть значительными, долгосрочная экономия средств, связанная с сокращением числа несчастных случаев, страховых взносов и потерь производительности, значительно превышает первоначальные затраты. Кроме того, симулятор может одновременно обучать многих сотрудников, что ещё больше повышает соотношение затрат и выгод;

- измеряемые результаты: симулятор позволяет объективно оценивать эффективность работы сотрудников, предоставляя ценные данные для отслеживания прогресса, определения потребностей в обучении и постоянного совершенствования программы безопасности. Такой подход, основанный на данных, способствует постоянному совершенствованию.

Таким образом, цифровой тренажёр представляет собой проактивную и экономически эффективную инвестицию в повышение безопасности сотрудников и развитие их навыков, устраняя риски, связанные с работой на

высоте и погрузочно-разгрузочными работами в ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» более безопасным способом.

### **3.3 Рекомендуемый цифровой тренажер отработки навыков при работе на высоте и погрузочно – разгрузочных работ**

Основная цель цифрового тренажера является обучения специалистов, работающих на высоте и занимающихся погрузочно–разгрузочными работами. Одна из основных стратегий, направленных на предотвращение падений – это системно организованное обучение, которое позволяет работникам качественно выполнять свои обязанности и следить за безопасностью на высоте. Эффективное использование VR–технологий позволяет значительно повысить уровень осведомленности работников о безопасности и снижает количество травм на рабочих местах [9].

Таким образом, цель исследования заключается в подборе цифрового тренажера, который позволит работникам отрабатывать навыки безопасного выполнения работы на высоте и погрузочно–разгрузочные операции при бурении скважин на нефть и газ.

В процессе поиска учитывались следующие элементы тренажера: отработка безопасности подъема на высоту (лестницы, подмости, анкерные петли) и предотвращение опасных ситуаций при высотных работах. Начальная документация должна включать самые актуальные сведения: название разработанного тренажера, ключевые термины и сокращения.

Также требуется детальное описание требований к системе:

- проведение обучения и тренингов, направленных на освоение практических методов предотвращения, локализации и устранения аварийных ситуаций при выполнении работ на высоте или выполнении погрузо-разгрузочных мероприятий в процессе бурения нефтяных и газовых скважин;

- организация систематического контроля и оценки уровня профессиональной подготовки работников, наделенных полномочиями выполнять работы на высоте и погрузо-разгрузочные операции в процессе бурения нефтяных и газовых скважин;

- снижение рисков возникновения аварийных ситуаций, связанных с человеческим фактором.

Немаловажными критериями в подборе VR-тренажера также являются:

- исходные условия и предпосылки;
- характеристика функциональных возможностей;
- эстетические параметры: оформление интерфейса, использование шрифтов и цветовых схем;
- технические требования: совместимость с различными операционными системами и программами;
- условия применения, учитывающие человеческие и физические факторы.

Четкая проработка критериев оценки эффективности VR-тренажера позволит отслеживать его полезность для студентов [11]. Необходимо учитывать его оперативное обновление согласно требованиям образовательной среды для поддержания актуальности и полезности у обучающихся.

Среди наиболее значительных достоинств виртуального симулятора можно выделить функцию повторного просмотра и возможность моделирования различных внештатных ситуаций. Эти функции позволяют работникам развивать необходимые знания и навыки в безопасной среде, минимизируя риск ошибок. Такой подход помогает избежать физического взаимодействия с настоящим оборудованием, что создает чувство полного погружения в профессиональную среду. Кроме того, виртуальная реальность способствует повышению уровня безопасности и усвоения практических навыков независимо от стартовой квалификации сотрудников.

Для применения цифрового тренажера необходим следующий комплект оборудования:

- процессор: Intel Core i7–4770K, с тактовой частотой 3.50 ГГц;
- материнская плата: ASRock Z77 Pro3.

Интерфейс системы обеспечивает четкую, последовательную и логически обоснованную навигацию по всем разделам, что делает процесс освоения системы более естественным (рис.1).

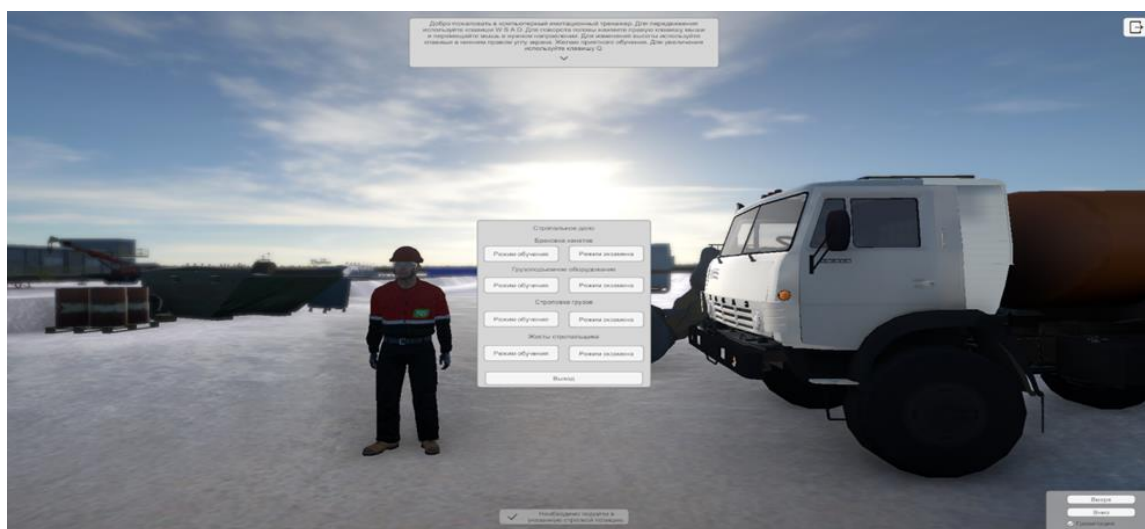


Рисунок 1 – Стартовая страница меню цифрового тренажера

Дизайн интерфейса учитывает эмоциональную составляющую. Использование определенных форм и цветовых схем, соответствует корпоративной эстетике. Все графические элементы разработаны с акцентом на простоту восприятия, чтобы пользователи могли без труда осваивать навыки и знания, жизненно необходимые для эффективной работы в условиях производства.

Разработка визуальных компонентов производилась с помощью мощных инструментов, таких как Adobe Flash Professional CC, что позволяло создавать инновационные и удобные графические решения. Простые спрайты и геометрические формы создавались без использования всего функционала

Adobe Photoshop CC 2017, так как встроенные инструменты редактора отвечали всем требованиям, включая поддержку альфа-канала.

Для кнопок в меню выбора уровней из фигур были составлены полупрозрачные прямоугольники (рис.2).

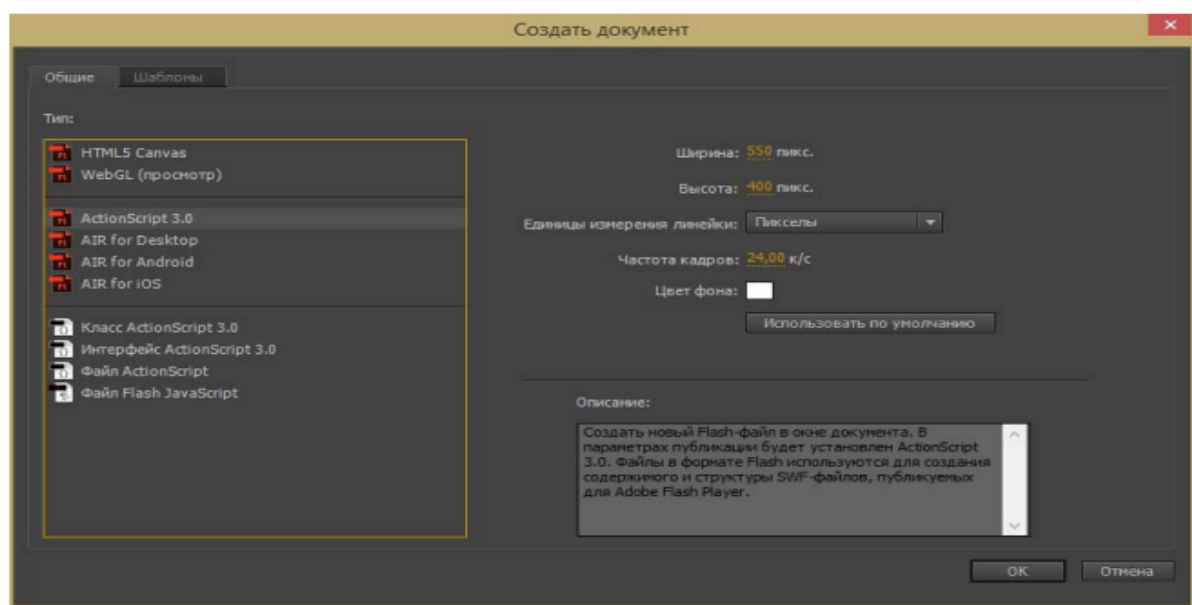


Рисунок 2 — Окно создания нового документа AdobeFlash

Программа разработанного тренажера разделена на 4 блока:

- браковка канатов,
- грузоподъемное оборудование,
- страховка грузов,
- жесты.

В каждом блоке есть возможность выбора одного из двух режимов:

- режим обучения,
- режим экзамена.

Режим обучения разработан в тестовой форме (рис.3).



Рисунок 3– Режим обучения тренажера

Правильные ответы выделены жирным шрифтом (рис.4, 5).

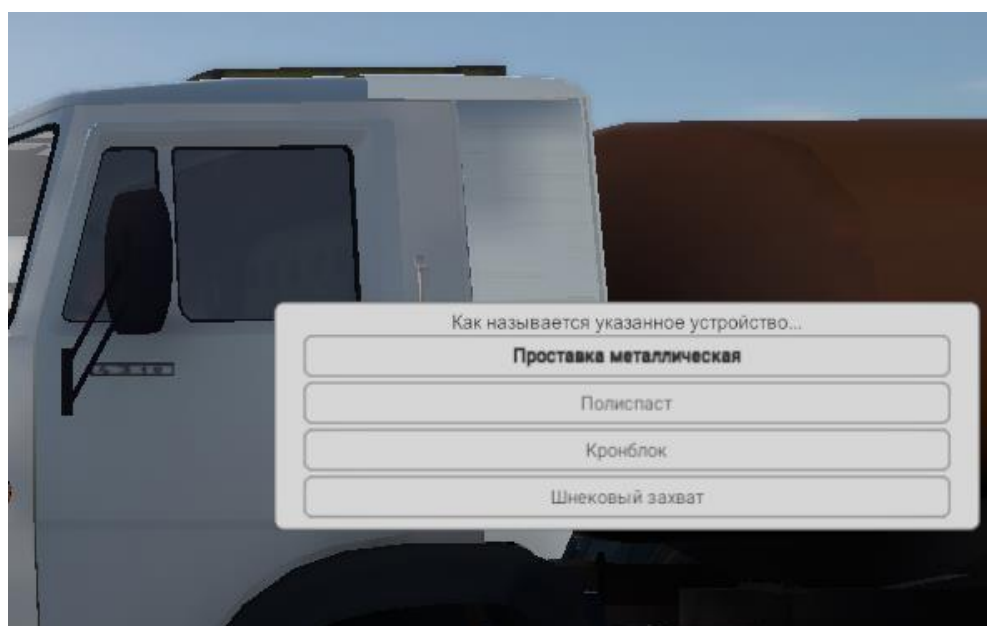


Рисунок 4 – Режим обучения тренажера

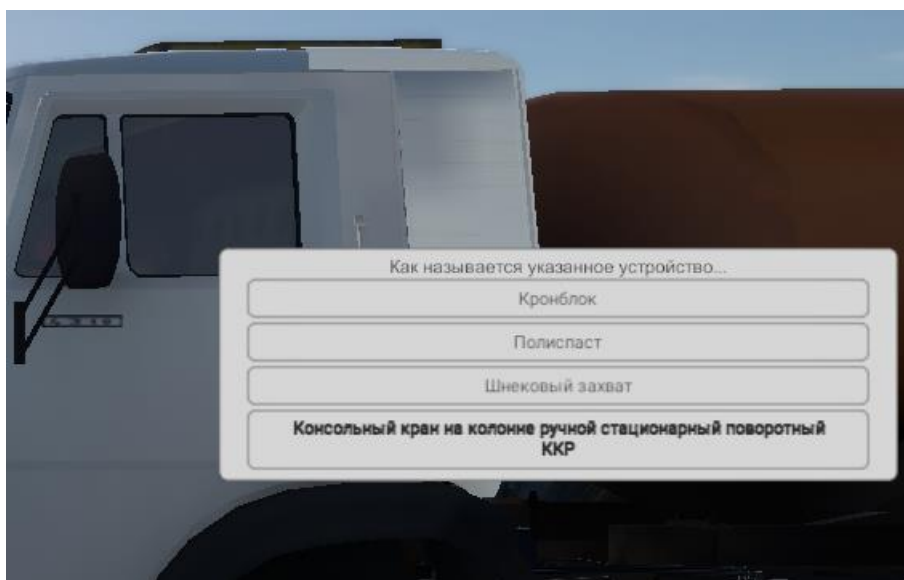


Рисунок 5 – Режим обучения тренажера

После прохождения режима обучения на экране отражается отчет о его прохождении (рис.6).



Рисунок 6 – Отчет о прохождении режима обучения тренажера

Режим экзамена также разработан в тестовой форме. На экране отражаются необходимые элементы, которые выделены подсветкой и имеют функцию поворота (рис.7).



Рисунок 7 – Режим экзамена тренажера

После прохождения режима экзамена на экране отражается отчет о его прохождении, в котором отражены все вопросы, в котором обучающимся были совершены ошибки (рис.8).

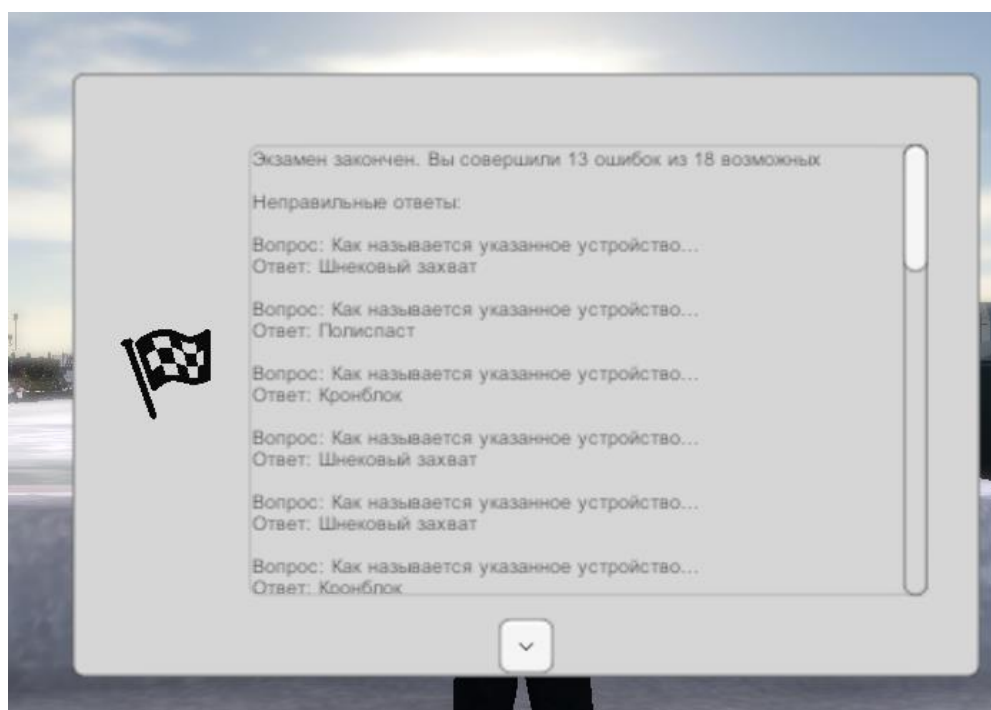


Рисунок 8 – Отчет о прохождении режима экзамена тренажера

Ввод данных пользователем с панелей управления генерирует команды, которые настраивают динамическую модель крана. Центральный модуль координирует работу всех вспомогательных модулей, включая инициализацию системы, контроль доступа пользователей, управление сценариями и интеграцию с системой автоматизированного обучения [4].

Физическая модель симулятора точно воспроизводит ключевые аспекты реальной эксплуатации, обеспечивая эффективную подготовку работников, задействованных в ведении работ на высоте и при погрузке – выгрузке [13]. Это включает динамическое моделирование (в том числе элементов нагрузки), имитацию грузовых контейнеров (с учётом столкновений и повреждений от обрыва троса), а также внешних факторов, таких как ветер, осадки и снег. Такой подход реалистично имитирует взаимодействие всех компонентов во время подъёмных операций, повышая точность расчётов. Интеграция физического движка Bullet ещё больше повышает реалистичность за счёт моделирования столкновений и взаимодействия объектов, всесторонне представляя реальные условия эксплуатации. Эта интеграция создаёт надёжную платформу для моделирования в реальном времени, визуализирующую динамические события, в том числе внешние силы и перемещение груза, для постоянной оценки производительности.

Объединённые возможности BGE и Bullet (современные физические движки), работающие в трёхмерном пространстве, предназначенные для реалистичной симуляции столкновений объектов и позволяющие использовать псевдореалистичное поведение сложных объектов в инженерных или научных целях.

Для создания и рендеринга 3D-моделей ключевых объектов использовалось кроссплатформенное программное обеспечение Blender с открытым исходным кодом, которое поддерживает различные операционные системы и имеет открытый исходный код.

Высокодетализированная и качественная графика облегчает распознавание взаимодействий компонентов, упрощая тренировочные упражнения. Симулятор обеспечивает реалистичную подготовку работников, специализирующихся на высотных работах и погрузочно-разгрузочных операциях, имитируя реальные условия (рис.9).

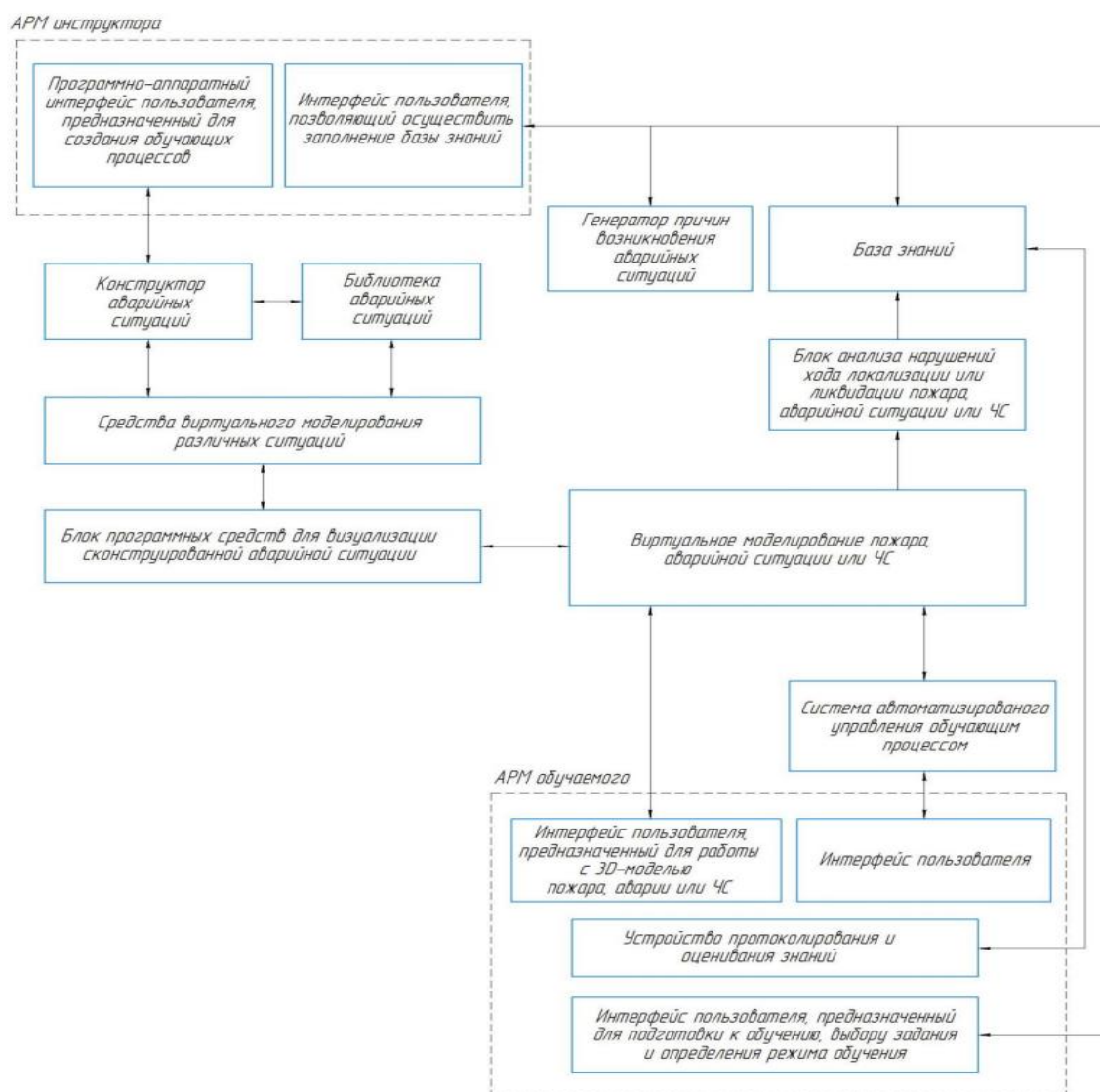


Рисунок 9 – Схема технического решения интерактивного обучения

Симулятор использует распределённую систему, соединяющую рабочие станции обучаемого и инструктора через локальную сеть. Рабочая станция обучаемого обеспечивает реалистичную тренировку при работе на большой

высоте и при перемещении грузов. Рабочая станция инструктора управляет учебной средой, отслеживает прогресс и взаимодействует с обучаемым [13].

На рабочей станции инструктора (Windows, Linux или MacOS) работает программное обеспечение, управляющее симулятором. Основные функции включают мониторинг и анализ результатов обучения, разработку и изменение учебных программ, составление отчётов о результатах и возможность корректировать сценарии обучения, добавляя такие объекты, как подъёмники, контейнеры и другие элементы окружающей среды. Преподаватели могут настраивать параметры обучения, такие как осадки, туман, скорость и направление ветра, а также освещение. Обучающиеся могут использовать инструменты анализа данных для выполнения сценариев в нескольких режимах, анализировать результаты и выполнять статистическую обработку.

Система управления симулятором включает в себя мобильную панель управления (компьютер инструктора), игровые контроллеры, клавиатуру и гарнитуру виртуальной реальности. Мобильная панель подключается к ПК через USB HID и работает как стандартная клавиатура, не требуя специальных драйверов.

Автоматизированная тренировочная система (ATS) предоставляет полный набор упражнений, платформу для оценки эффективности и редактор настройки сложности. Она имитирует различные погодные условия и необычные сценарии для реалистичных тренировок. База данных отслеживает выполнение упражнений и статистику, отслеживая прогресс обучения. Система ориентирована на развитие двигательных навыков оператора крана с помощью повторяющихся и настраиваемых тренировочных упражнений для достижения оптимальных результатов [7].

Базовые манёвры (например, подъём предметов) требуют 4–8 повторений, при этом содержание задач варьируется в зависимости от роли учащегося и выполняемой операции. Система отслеживает индивидуальный прогресс, анализируя результаты, чтобы определить области, требующие

улучшения. Последующие задачи адаптируются на основе прошлых успехов и неудач. Это позволяет преподавателям на основе данных принимать решения о том, стоит ли повторять, продолжать выполнять аналогичные задачи или переходить к новым темам, обеспечивая персонализированное обучение.

Таким образом, применение тренажера направлено на углубление знаний членов буровой команды о работе на высоте, обеспечивает освоение навыков, необходимых для безопасной погрузки и разгрузки, а также формирует умения оперативно реагировать на нестандартные ситуации и грамотно действовать в условиях аварий [11]. Обучение будет проводиться в инновационной виртуальной среде, что позволит участникам максимально эффективно понять и освоить механизмы и процессы работы с современным оборудованием в условиях, приближенных к реальным.

При создании программы тренажера были учтены все аспекты и нюансы, с которыми сталкиваются работники на практике, позволяя создавать максимально реалистичный и безопасный тренировочный процесс. Для этого в оболочке программного обеспечения используются высокотехнологичные алгоритмы, позволяющие создать образы виртуальных помощников, которые будут следить за процессом обучения. Они позволят контролировать знания специалистов, в особенности по темам, связанным с безопасностью труда.

Данные меры направлены на решение главной задачи — снижение случаев несчастных случаев на производстве и увеличение общей производительности. Применяя передовые технологии виртуальной реальности, появляется возможность воспроизводить точные проекции реальных объектов и условий работы, что позволяет сотрудникам тренироваться и отрабатывать навыки в безопасной обстановке, тем самым минимизируя риски возникновения аварийных ситуаций.

## **4 Охрана труда**

В рамках актуальных регуляторных мер, отраженных в приказе Минтруда России № 776н от 29 октября 2021 года, который описывает методологию создания типового положения о системе управления охраной труда, специалисты службы охраны труда в данной организации разработали полный список потенциальных профессиональных рисков. Этот документ учитывает специфику каждой рабочей зоны, систематизируя потенциальные угрозы безопасности сотрудников, возникающие в процессе выполнения трудовых обязанностей, и приводя их в соответствие с требованиями производственной безопасности в [6].

Работа на высоте и выполнение погрузочно-разгрузочных работ – это занятия с высоким уровнем профессионального риска, возникающего от сочетания факторов, связанных с работой на высоте. Важной задачей является создание условий, способствующих исключению травматизма, включая проведение профилактических бесед, предоставление индивидуальных средств защиты и обеспечение исправности рабочего оборудования. Очевидно, что комплексные меры по предупреждению несчастных случаев требуют учета множества внешних факторов при работе на высоте. Поэтому необходимо проводить детальную оценку условий труда для выявления возможных источников опасности и формирования режимов защиты работников. Постоянный мониторинг риска позволяет снизить вероятность несчастного случая и случаи профессионального заболевания, связанного с повреждением тела при несчастном случае.

С целью обеспечения безопасности труда на предприятии необходимо подходить комплексно. Это означает применение как технических средств защиты, так и постоянное обучение и тренировки сотрудников, а также контроль за соблюдением всех норм, чтобы точно соблюсти все стандартные нормы и предписания. Специальная оценка условий труда (таблица 4) помогает установить степень воздействия вредных факторов на работников, а

затем выявить необходимые меры по их устранению. Используя новейшие системы контроля условий труда, можно заметно сократить риск возникновения несчастных случаев.

Таблица 4 – Реестр рисков в компании ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» в процессе организации работ на высоте и погрузочно–разгрузочных работ

| Опасность                                                                                                                                         | Класс | Опасное событие                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Использование поврежденных средств индивидуальной защиты, использование СИЗ, которые не соответствуют требованиям к организации рабочего процесса | 2.1   | Травма или заболевание по причине негативного влияния травмирующих факторов, связанные с применением или неиспользованием СИЗ |
| Скользкие, мокрые, оледенелые поверхности                                                                                                         | 3.1   | Падение при передвижении по поверхности, получение травм                                                                      |
| Перепад высоты, отсутствие ограждающих поверхностей                                                                                               | 3.2   | Падение с высоты по причине разных поверхностей                                                                               |
|                                                                                                                                                   | 3.3   | Падение по причине внезапного появления высот                                                                                 |
|                                                                                                                                                   | 3.4   | Падение по причине появления обрыва                                                                                           |
|                                                                                                                                                   | 3.5   | Падение с транспортного средства                                                                                              |
| Груза, инструменты или иные предметы, которые поднимаются н высоте                                                                                | 22.1  | Удар сотрудника в случае падение предмета, либо другого механизма                                                             |
| Физическая перегрузка в результате выполнения большого объема работы, при поднятии грузов, механизмов, деталей, выполнении однотипных действий    | 23.1  | Повреждение костно–мышечного аппарата                                                                                         |

В соответствии с нормативным документом Министерства труда Российской Федерации, утвержденным 29 октября 2021 года под номером 776н, специалистами службы охраны труда организации была осуществлена комплексная проверка производственных процессов с целью выявления потенциальных рисков для здоровья и безопасности сотрудников. Результаты профессиональной оценки позволили составить детальную карту опасных факторов, присутствующих на различных участках производства и рабочих местах персонала [21]. Методика проведения исследования включала анализ технологических операций, изучение документации и непосредственные

наблюдения за выполнением трудовых обязанностей работниками предприятия.

Комплексный анализ производственной среды позволил определить степень вероятности возникновения опасных ситуаций и масштаб возможного ущерба здоровью работников при выполнении должностных обязанностей [18]. Методика оценивания включала детальное изучение специфики трудовой деятельности (таблица 5, таблица 6), факторов производственной среды и рабочего процесса для установления потенциальных источников травматизма.

Таблица 5 – Оценка вероятности наступления несчастных случаев

| Степень вероятности | Показатель                                                                                                         | Коэффициент, А |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Весьма маловероятно | – исключается;<br>– возможно в случае отказов работы или ошибок                                                    | 1              |
| Маловероятно        | – зависит от возможных отказов работы;<br>– ситуацию сложно представить                                            | 2              |
| Возможно            | – встречаются случаи;<br>– может быть по причине отказа или ошибки;<br>– зависит от уровня квалификации сотрудника | 3              |
| Вероятно            | – зависит от возможной реакции на ситуацию;<br>– встречаются подобные случаи;<br>– событие может встречаться       | 4              |
| Весьма вероятно     | – ситуация может произойти;<br>– такие ситуации происходят на регулярной основе                                    | 5              |

Таблица 6 – Оценка степени тяжести возможных последствий

| Степень вероятности | Последствия                                                                                                                   | Коэффициент, U |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Катастрофическая    | – возможный массовый несчастный случай;<br>– возможен смертельный исход;<br>– сопряжена ситуация авариями и пожаром           | 5              |
| Крупная             | – возможные тяжелые последствия для персонала, нетрудоспособность свыше 60 дней;<br>– риск роста профессиональных заболеваний | 4              |

Продолжение таблицы 6

| Степень вероятности | Последствия                                                                                        | Коэффициент, U |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Значительная        | – сотрудники могут получить серьезные увечья и потерю работоспособности до 60 дней                 | 3              |
| Незначительная      | – для сотрудников легкие повреждения, которые могут решиться посредством оказания первой медпомощи | 2              |
| Приемлемая          | – незначительный ущерб для персонала без травм                                                     | 1              |

Оценка рисков определяется по формуле:

1

$$R=AU$$

Уровень риска определяется по следующей шкале:

1–8– низкий;

9–17 – средний;

18–25 – высокий.

В таблице 7 представлены анкетные данные для оценки ситуации.

Таблица 7 – Анкета для оценки рисков

| Рабочее место              | Опасность    | Опасное событие                                                                       | Вероятность | A | R | U | R  | Показатель оценки риска |
|----------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|----|-------------------------|
| Машинист буровой установки | Механическая | Падение с высоты по причине потери равновесия, или по движению на сложной поверхности | 3           | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний                 |
| Машинист буровой установки | Механическая | Опасность падения в результате отсутствия ограждения на высот                         | 3           | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний                 |
| Машинист буровой установки | Механическая | Опасность падения по причине резкого перепада высот                                   | 3           | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний                 |
| Машинист буровой установки | Механическая | Травма п причине отсутствия СИЗ                                                       | 3           | 3 | 4 | 5 | 12 | Средний                 |

Продолжение таблицы 7

|                                              |              |                                                                                             |   |   |   |   |    |         |
|----------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|----|---------|
| Электромонтер обслуживания буровой установки | Механическая | Опасность падения по причине потери равновесия                                              | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |
| Электромонтер обслуживания буровой установки | Механическая | Удар сотрудника при падении тяжелых предметов                                               | 4 | 3 | 3 | 3 | 12 | Средний |
| Электромонтер обслуживания буровой установки | Механическая | Повреждение костно-мышечной системы                                                         | 4 | 3 | 3 | 3 | 12 | Средний |
| Помощник бурильщика                          | Механическая | Опасность падения в результате потери равновесия                                            | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |
| Оператор по апробированию скважин            | Механическая | Опасность падения с высоты, в том числе по причине отказа использования средств механизации | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |

В представленной таблице систематизированы профилактические мероприятия, направленные на минимизацию профессиональных рисков среди работников рассматриваемых специальностей.

Мероприятия профилактического характера при осуществлении погрузочно-разгрузочных операций и высотных работ требуют комплексного подхода к минимизации профессиональных рисков. Первостепенное значение приобретает регулярное проведение технического освидетельствования грузоподъемных механизмов согласно установленному графику. Квалифицированный персонал осуществляет периодические проверки исправности такелажного оборудования, включая стропы, тросы и грузозахватные приспособления.

Систематическое обучение работников безопасным методам выполнения погрузочно-разгрузочных операций проводится с обязательной

проверкой полученных знаний [22]. Производственные участки оснащаются наглядными материалами по охране труда, включая инструкции и предупреждающие знаки. Руководители подразделений организуют постоянный контроль применения средств индивидуальной защиты при работах на высоте [16].

Специалисты службы охраны труда разрабатывают детальные инструкции по безопасному выполнению высотных работ с учетом специфики производственных процессов. Назначенные ответственные лица осуществляют строгий надзор за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации подъемных сооружений. Производственные площадки оборудуются защитными ограждениями и предохранительными устройствами согласно нормативным требованиям [14]. В таблице 8 представлены меры, для снижения профессионального риска.

Таблица 8 – Меры, рекомендуемые в целях снижения уровня профессионального риска профессий процессе организации работ на высоте и погрузочно–разгрузочных работ

| Профессия/должность/специальность                                                               | Меры рекомендательного характера                                       | Срок      | Ответственный |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| Машинист буровой установки<br>/электромонтер обслуживания буровых установок/помощник бурильщика | Профилактические работы по обеспечению безопасных условий труда        | Регулярно | Инженер по ТБ |
|                                                                                                 | Профилактические работы по сокращению травматизма и несчастных случаев | Регулярно | Инженер ТБ    |
|                                                                                                 | Мониторинг оборудования и предмет требований безопасности труда        | Регулярно | Инженер ТБ    |

Продолжение таблицы 8

|  |                                                                             |           |            |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|  | Проведение оценки опасных факторов на рабочем месте повторно                | 2024      |            |
|  | Внедрение системы виртуальный тренажер                                      | 2024      |            |
|  | Информирование сотрудников об уровне риска в рамках требований охраны труда | Регулярно | Инженер ТБ |

Меры по снижению профессионального риска для машинистов буровых установок, электромонтеров и помощников бурильщиков обоснованы необходимостью минимизации опасностей, характерных для этих профессий:

- регулярные профилактические работы - постоянный мониторинг и техническое обслуживание оборудования, а также проведение профилактических мероприятий по сокращению травматизма являются основой предотвращения аварийных ситуаций, связанных с неисправностью техники или опасными условиями работы;

- мониторинг оборудования - регулярная проверка оборудования на соответствие требованиям безопасности труда позволяет своевременно выявлять и устранять неисправности, предотвращая потенциальные риски;

- повторная оценка опасных факторов - периодическое проведение оценки рисков, необходимо для учета изменений в технологических процессах и объективной оценки эффективности ранее принятых мер безопасности;

- внедрение виртуального тренажера - использование тренажера позволит персоналу отработать навыки работы в безопасной среде, улучшить реакцию в нештатных ситуациях и снизить риски, связанные с человеческим фактором. Это инвестиция в повышение квалификации и безопасность;

- регулярное информирование о рисках и требованиях охраны труда повысит осведомленность персонала и поспособствует ответственному отношению к безопасности.

Всесторонний анализ производственных факторов позволил сформировать комплексный реестр профессиональных рисков при осуществлении погрузочно–разгрузочных операций и высотных работ, включающий методологические указания по минимизации вредных производственных воздействий и созданию безопасных условий труда на рабочих местах.

Меры для снижения профессионального риска при выполнении работ на высоте и погрузочно – разгрузочных работ, вытекающие из этого реестра, направлены на [23]:

- минимизацию вредных воздействий: конкретные меры, указанные в реестре, направлены на уменьшение или устранение факторов риска, таких как физические перегрузки, воздействие опасных грузов, работа на неустойчивых поверхностях, падение с высоты и т.д. Это может включать в себя улучшение эргономики рабочих мест, внедрение новых технологий и оборудования, обеспечение средствами индивидуальной защиты;

- создание безопасных условий труда: реестр определяет необходимые улучшения инфраструктуры и организации труда для повышения безопасности. Это может включать в себя улучшение освещения, обустройство безопасных проходов, внедрение систем контроля доступа, регулярный технический осмотр оборудования;

- повышение квалификации персонала: эффективное обучение и инструктаж, включая практическое обучение и использование тренажеров, способствует снижению риска человеческого фактора в возникновении несчастных случаев;

- регулярный мониторинг и контроль: система контроля за соблюдением мер безопасности, анализ данных о несчастных случаях и инцидентах позволяет своевременно выявлять и устранять новые риски.

В итоге, реализация мер, указанных в реестре, приведет к снижению уровня профессионального риска, созданию более безопасных условий труда и уменьшению количества несчастных случаев. Все эти меры в совокупности

направлены на создание системы комплексной безопасности, минимизирующей риски возникновения несчастных случаев и травм на рабочем месте, соответственно снижая уровень профессионального риска. Своевременное и качественное выполнение этих мероприятий значительно повысит безопасность труда и защитит жизнь и здоровье персонала [20].

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности являются первостепенными задачами, требующими строгого соблюдения нормативных требований и передовых практик на протяжении всего жизненного цикла бурения. В таблице 9 определим антропогенную нагрузку организации.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка организации

| Подразделение                  | Влияние на атмосферный воздух           | Влияние на состояние водных объектов | Виды отходов на производстве |
|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Обслуживание буровых установок | Сырая нефть и природный газ из скважины | Буровой шлам, сточные воды           | Буровой шлам, сточные воды   |
| Электроснабжения               |                                         |                                      |                              |
| Кол-во /год                    | 100 м <sup>3</sup>                      | 1500 т                               | 200 т                        |

В производственной документации, отраженной таблицей 10, содержатся сведения о действующих природоохранных технологиях. Представленные материалы демонстрируют комплексный подход к защите экологии на промышленном объекте [14]. Систематизированные данные позволяют оценить масштаб внедренных мероприятий по минимизации негативного воздействия на природные компоненты среды.

Таблица 10– Технологии по охране окружающей среды

| Структурное подразделение | Технология                                          | Соответствие доступной технологии    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 15/133                    | Прогрессивные технологии по охране окружающей среды | Оптимизация влияния вредных факторов |

Эффективное управление качеством атмосферного воздуха требует регулярного мониторинга выбросов загрязняющих веществ на производственных объектах. Статистические данные, полученные в

результате наблюдений, позволяют оценивать степень воздействия промышленной деятельности на состояние воздушной среды.

Многофакторный анализ результатов производственного контроля включает измерение концентраций вредных веществ, оценку соответствия нормативам предельно допустимых выбросов, выявление источников повышенного загрязнения. Комплексный подход к обработке полученных данных создает основу для принятия корректирующих мер по минимизации негативного влияния на атмосферу [25].

Систематический контроль параметров выбросов позволяет своевременно обнаруживать отклонения от установленных норм и оперативно устранять причины сверхнормативного загрязнения воздуха. Внедрение автоматизированных систем мониторинга существенно повышает точность измерений и скорость реагирования на нештатные ситуации.

Результаты многолетних наблюдений формируют информационную базу для совершенствования природоохранных мероприятий и модернизации очистного оборудования. Грамотная организация производственного контроля способствует снижению техногенной нагрузки на воздушный бассейн и обеспечивает экологическую безопасность производства [5]. В таблице 11 приведены загрязняющие вещества в процессе работы.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план–график контроля стационарных источников выбросов

|                                       |
|---------------------------------------|
| Наименование загрязняющего вещества   |
| Азота диоксид (Азот(IV)оксид)         |
| Азот (II) оксид (Азота оксид)         |
| Углерод (сажа)                        |
| Сера диоксид (ангидрид сернистый )    |
| Дигидросульфид (сероводород)          |
| Углерод оксид                         |
| Смесь углеводородов предельных C1–C5  |
| Смесь углеводородов предельных C6–C10 |
| Бензол                                |
| Диметилбензол (ксилол)                |
| Метилбензол (толуол)                  |

Основными отходами, образующимися при обслуживании буровых установок, являются буровой шлам и сточные воды. Буровой шлам представляет собой смесь выбуренной породы, бурового раствора и других компонентов, состав которого варьируется в зависимости от геологических условий и используемых технологий бурения. Он содержит твердые частицы, химические реагенты и может быть загрязнен нефтепродуктами. Сточные воды, образующиеся в процессе бурения, также содержат различные загрязнения, включая нефтепродукты, химические реагенты и взвешенные твердые частицы [16]. Оба вида отходов требуют специальной обработки и утилизации для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, в связи с потенциальным загрязнением почвы и водоемов. Важно отметить, что сырая нефть и природный газ, извлекаемые из скважин, хотя и не являются непосредственно отходами в обычном понимании, также требуют соответствующей обработки и контроля для предотвращения утечек, и загрязнения.

Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности во время буровых работ — это не просто нормативное требование [19]. Благодаря комплексному и интегрированному подходу отрасль сможет эффективно минимизировать своё воздействие на окружающую среду.

Таблица 12 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

| Структурное подразделение<br>(площадка, цех или другое) |                                | Источник |                   | Наименование загрязняющего вещества | Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с | Фактически 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         |
| 15/133                                                  | Обслуживание буровых установок | 1        | Буровая установка | Азота диоксид (Азот (IV)оксид)      | 0,20000                                                            | 0,251                  | 1,2                                                                                                | 15.03.2024       | 1                                                                                                     | –          |
| 15/133                                                  | Обслуживание буровых установок | 1        | Буровая установка | Азот (II) оксид (Азота оксид)       | 0,40000                                                            | 0,40000                | –                                                                                                  | 25.03.2024       | –                                                                                                     |            |
| 15/133                                                  | Обслуживание буровых установок | 1        | Буровая установка | Углерод (сажа)                      | 0,15000                                                            | 0,158                  | 1,0                                                                                                | 02.03.2024       | 1                                                                                                     |            |
| 15/133                                                  | Обслуживание буровых установок | 1        | Буровая установка | Сера диоксид (ангидрид сернистый)   | 0,50000                                                            | 0,491                  | –1,0                                                                                               | 22.03.2024       | 2                                                                                                     |            |

Продолжение таблицы 12

|        |                                |   |                   |                                       |          |          |     |            |   |  |
|--------|--------------------------------|---|-------------------|---------------------------------------|----------|----------|-----|------------|---|--|
| 15/133 | Обслуживания буровых установок | 1 | Буровая установка | Дигидросульфид (сероводород)          | 0,00800  | 0,0081   | 1,0 | 22.03.2024 | — |  |
| 15/133 | Обслуживания буровых установок | 1 | Буровая установка | Углерод оксид                         | 5,00000  | 5,00000  |     | 22.03.2024 |   |  |
| 15/133 | Обслуживания буровых установок | 1 | Буровая установка | Смесь углеводородов предельных C1–C5  | 30,00000 | 30,00000 |     | 22.03.2024 |   |  |
| 15/133 | Обслуживания буровых установок | 1 | Буровая установка | Смесь углеводородов предельных C6–C10 | 0,30000  | 0,30000  |     | 22.03.2024 |   |  |
| 15/133 | Обслуживания буровых установок | 1 | Буровая установка | Бензол                                | 0,20000  | 0,20000  |     | 22.03.2024 |   |  |
| 15/133 | Обслуживания буровых установок | 1 | Буровая установка | Диметилбензол (ксилол)                | 0,60000  | 0,60000  |     | 22.03.2024 |   |  |

# Результаты производственного контроля в области обращения с отходами

Продолжение таблицы 12

|        |                                      |   |                              |                                           |          |              |  |            |  |  |
|--------|--------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------------|----------|--------------|--|------------|--|--|
| 15/133 | Обслуживания<br>буровых<br>установок | 1 | Бурова<br>я<br>устано<br>вка | Метилбензо<br>л (голуол)                  | 0,000001 | 0,00000<br>1 |  | 22.03.2024 |  |  |
| 15/133 | Обслуживания<br>буровых<br>установок | 1 | Бурова<br>я<br>устано<br>вка | Бенз(а)пире<br>н                          | 1,00000  | 1,00000      |  | 22.03.2024 |  |  |
| 15/133 | Обслуживания<br>буровых<br>установок | 1 | Бурова<br>я<br>устано<br>вка | Метанол                                   | 1,00000  |              |  | 22.03.2024 |  |  |
| 15/133 | Обслуживания<br>буровых<br>установок | 1 | Бурова<br>я<br>устано<br>вка | Формальдег<br>ид                          | 0,03500  |              |  | 22.03.2024 |  |  |
| 15/133 | Обслуживания<br>буровых<br>установок | 1 | Бурова<br>я<br>устано<br>вка | Углеводород<br>ы<br>предельные<br>C12–C19 | 1,00000  | 1,00000      |  | 22.03.2024 |  |  |

Таблица 13 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

| 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 |                          |                                                                                    |                             |                           |
| 2                                                                                                  | 3                                                                     | 4                       | 5                                    | 6          | 7                        | 8                                                                                  | 9                           | 10                        |
| Аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита после нейтрализации                   | 9 20 110 00 00 0                                                      | III класс               |                                      |            | 0,5т                     |                                                                                    |                             |                           |
| Фильтры бумажные отработанные, загрязненные нефтепродуктам и (содержание нефтепродуктов менее 10%) | 44311412604                                                           | III класс               |                                      |            | 0,1 кг/год на 1 чел.     |                                                                                    |                             |                           |

Продолжение таблицы 13

| 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              |
| 1,0                                                                               |               | 0,9            | 0,1                |              |                 |

| 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         |
| 0,5                                                 | 0,5                                                              |                                |                           |                              |                                     |            |

Таким образом, в разделе представлена антропогенная оценка нагрузки вредных факторов на окружающую среду, определен перечень загрязняющих веществ, сведения о технологиях по утилизации.

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

Паспорт безопасности для компании ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» – это незаменимый документ, который координирует всю необходимую информацию о действиях при чрезвычайных ситуациях, связанных с нефтегазовыми буровыми работами. В этом паспорте прописаны чёткие инструкции и включены все профильные процедуры. Это позволяет работникам в экстренных ситуациях быстро реагировать на любую кризисную ситуацию, а также сохраняет последовательность действий по минимизации последствий и обеспечению безопасности. Для повышения качества работы специалисты компании обязаны периодически знакомиться с обновленной информацией и пересматривать расположение инструкций в зависимости от действующих норм и законодательных актов, которые производят изменения в инструкциях безопасности и методах работы на нефтяной платформе (Приложение В).

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению и охраны труда

В рамках нашего проекта было разработано несколько предложений, целью которых является улучшение безопасности рабочих процессов и обеспечение охраны природы. Ключевую роль в проекте играет использование цифрового тренажера. Он дает возможность эффективного обучения навыкам, связанным с безопасным выполнением работ на высоте и работой грузчиков. Данные мероприятия детализированы в общем плане и отражены в таблице 14 программы.

Таблица 14 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

| Наименование рабочего места                                                                   | Наименование мероприятия                                                                   | Цель                                                                                                                                                                                    | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Машинист буровой установки /электромонтер обслуживания буровых установок/ помощник бурильщика | Цифровой тренажер отработки навыков при работе на высоте и погрузочно – разгрузочных работ | Улучшение передачи фактических характеристик буровой установки или машины.<br>Снижение количества инцидентов, несчастных случаев, аварий<br>Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию | декабрь 2024    | Отдел охраны труда и промышленной безопасности. Участок по добыче и сбору нефти и газа |

Согласно проведенному анализу, применение предложенных мер существенно уменьшит количество происшествий и аварий на буровых площадках.

### **7.2 Расчет размера 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**

Приложение А состоит из заявки на выделение денежных средств для организации мероприятий, направленных на снижение работоспособности трудовых ресурсов и создание условий для прохождения санитарно-курортного оздоровления работников с вредными профессиональными условиями. В Приложении Б изображён план распределения бюджета для проведения мероприятий, направленных на минимизацию случаев травматизма и профессиональной заболеваемости, а также на курортное лечение для работников с неблагоприятными условиями работы.

### **7.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

Согласно Классификатору видов экономической деятельности, утвержденному Приказом Минтруда России от 30.12.2016 № 851н, код для зарегистрированной в ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» деятельности - 09.10 «Услуги по бурению, связанному с добычей нефти, газа и газового конденсата».

Характеристика профессионального риска согласно этому коду равна 3, соответственно страховым тарифом, который составляет 0,4%. Для расчета размера скидки (или надбавки) в таблице 15 представлены необходимые данные. Кроме того, организация должна была проанализировать правила оказания помощи при чрезвычайных происшествиях.

Таблица 15 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

| Показатель                                                                                         | усл.<br>обоз. | ед.<br>изм. | Данные по годам |              |              |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
|                                                                                                    |               |             | 1 год           | 2 год        | 3 год        | Текущий<br>год |
| Среднесписочная численность работников                                                             | N             | чел         | 1583            | 1632         | 2559         | 2631           |
| Количество страховых случаев за 1 год                                                              | K             | шт.         | 0               | 1            | 1            | 0              |
| Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом                               | S             | шт.         | 0               | 1            | 1            | 0              |
| Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем                               | T             | дн.         | 0               | 25           | 20           | 0              |
| Сумма обеспечения по страхованию                                                                   | O             | руб.        | 0               | 15 000       | 15 000       | 0              |
| Фонд заработной платы за год                                                                       | ФЗП           | руб.        | 9750<br>000     | 11480<br>000 | 13240<br>000 | 15470<br>000   |
| Число рабочих мест, на которых проведена аттестация по условиям труда                              | q11           | шт.         | 1400            | 1400         | 1400         | 1500           |
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда                                        | q12           | шт.         | 1400            | 1400         | 1400         | 1000           |
| Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации | q13           | шт.         | 1300            | 1300         | 1300         | 1300           |
| Число работников, прошедших медицинские осмотры                                                    | q21           | чел.        | 1200            | 1200         | 1200         | 1000           |
| Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры                                    | q22           | чел.        | 1500            | 1500         | 1500         | 1600           |

Показатель  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле 1:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где размер страхового тарифа  $t_{\text{стр}} = 0,4\%$ .

$$V = \sum \Phi 3 \Pi \cdot t_{\text{стр}},$$

(2)

$$V = \sum \Phi 3 \Pi \cdot t_{\text{стр}} = 34\,470\,000 \cdot 0,4\% = 137880$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{30\,000}{137880} = 0,21$$

Показатель « $b_{\text{стр}}$ » рассчитывается по следующей формуле 3»:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{2 \cdot 1000}{1924} = 1,03$$

Показатель « $c_{\text{стр}}$ » рассчитывается по следующей формуле 4»:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{45}{2} = 22,5$$

Коэффициент q1:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(1400 - 1300)}{1400} = 0,07$$

(6)

$$q2 = q21/q22$$

$$q2 = 1200/1500 = 0,8$$

Значения всех показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) меньше значений основных по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), рассчитываем размер скидки:

где:

$a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$  - показатели "а", "b", "с", рассчитанные для каждого страхователя;

$a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$  - значения показателей по виду экономической деятельности, которому соответствует основной вид деятельности страхователя

$$C(\%) = \{1 - (\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}}) / 3\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (7)$$

$$C(\%) = \{1 - \frac{(\frac{0,21}{0,1} + \frac{1,03}{7,21} + \frac{22,5}{69,45})}{3}\} \cdot (0,07) \cdot (0,2) \cdot 100 = 8,5\%$$

Рассчитываем размер экономии страхового тарифа:

$$t_{след} = t_{тек} + t_{тек} \cdot C \quad (8)$$

Таблица 16 – Данные для расчета эффективности мероприятий по охране труда

| Наименование показателя                                                                              | усл.обозн.               | ед. измер. | Значение показателя           |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                      |                          |            | 1 (до реализации мероприятий) | 2 (после реализации мероприятий) |
| 1                                                                                                    | 2                        | 3          | 4                             | 5                                |
| Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности            | М <sub>і</sub>           | шт.        | 1                             | 0                                |
| Общее количество единиц производственного оборудования                                               | М                        | шт.        | 20                            | 20                               |
| Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации    | Б <sub>і</sub>           | шт.        | 1                             | 0                                |
| Общее число производственных помещений                                                               | Б                        | шт         | 4                             | 4                                |
| Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям   | К <sub>і</sub>           | РМ         | 8                             | 0                                |
| Общее количество рабочих мест                                                                        | КЗ                       | РМ         | 2231                          | 2559                             |
| Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям | Ч <sub>і</sub>           | чел.       | 1                             | 0                                |
| Годовая среднесписочная численность работников                                                       | ССЧ                      | чел.       | 2345                          | 2678                             |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве                                             | Ч <sub>нс</sub>          | чел.       | 1                             | 0                                |
| Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями                                    | Д <sub>нс</sub>          | дн         | 30                            | 0                                |
| Число случаев профессиональных заболеваний                                                           | З                        | шт.        | 1                             | 0                                |
| Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни                                           | Дз                       | дн.        | 0                             | 0                                |
| Плановый фонд рабочего времени в днях                                                                | Фплан                    | дни        | 247                           | 247                              |
| Ставка рабочего                                                                                      | Т <sub>чс</sub>          | руб/час    | 150                           | 150                              |
| Коэффициент доплат                                                                                   | <i>k<sub>допл.</sub></i> | %          | 20                            | 16                               |

Продолжение таблицы 16

|                                                                                                                               |                    |         |     |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|-----|---------|
| Ставка рабочего                                                                                                               | $T_{\text{чс}}$    | руб/час | 150 | 150     |
| Коэффициент доплат                                                                                                            | $k_{\text{допл.}}$ | %       | 20  | 16      |
| Продолжительность рабочей смены                                                                                               | $T$                | час     | 8   | 8       |
| Количество рабочих смен                                                                                                       | $S$                | шт      | 1   | 1       |
| Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем                                                                  | $\mu$              |         | 2   | 2       |
| Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | $t_{\text{страх}}$ | %       | 0,4 | 0,4     |
| Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности                                                             | $E_n$              |         | -   | 2       |
| Единовременные затраты                                                                                                        | $З_{\text{ед}}$    | руб.    |     | 500 000 |

Представленные формулы (11-14) рассчитывают изменения ключевых показателей, отражающих эффективность мероприятий по улучшению условий труда.

Увеличение количества производственного оборудования ( $\Delta M$ ), соответствующего требованиям безопасности. Формула рассчитывает процентное изменение количества безопасного оборудования:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (11)$$

$$\Delta M = \frac{1-0}{20} \cdot 100\% = 0,05$$

Увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B$ ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации. Формула рассчитывает процентное увеличение числа безопасных помещений:

$$\Delta Б = \frac{Б_1 - Б_2}{Б_3} \cdot 100\%, \quad (12)$$

Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta К$ ), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям. Формула показывает процентное снижение количества небезопасных рабочих мест

$$\Delta К = \frac{К_1 - К_2}{К_3} \cdot 100\%, \quad (13)$$

$$\Delta К = \frac{8 - 0}{2559} \cdot 100\% = 0,31 = 1$$

Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям. Формула рассчитывает процентное снижение числа работников в неблагоприятных условиях.

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (14)$$

Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям – 1 человек.

$$\Delta Ч = \frac{1 - 0}{2678} \cdot 100\% = 0,03 = 1$$

## 7.4 Социальная эффективность мероприятий по охране труда

Социальная эффективность мероприятий по охране труда заключается в уменьшении числа пострадавших на производстве, снижении социальных издержек, связанных с временной и стойкой утратой трудоспособности, а также в предотвращении социальных проблем, вызванных производственным травматизмом. Производственные травмы и заболевания могут иметь долгосрочные последствия для здоровья работников, вызывая хронические боли, ограниченную подвижность, психические расстройства и снижение качества жизни. Эти последствия несут значительные социальные издержки, включая необходимость длительной медицинской помощи, реабилитации и социальной поддержки.

Комплексная оценка системы охраны труда включает в себя как анализ показателей производственного травматизма:

- коэффициент частоты травматизма (КЧТ) — число несчастных случаев на 1000 работающих в год;
- коэффициент тяжести травматизма (КТТ) - показатель, отражающий среднюю продолжительность нетрудоспособности в результате производственных травм.

Коэффициент частоты травматизма (КЧТ) рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{1 \cdot 1000}{2345} = 0,42$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{0 \cdot 1000}{2678} = 0,37$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_T = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{ч}_{\text{НС}}} \quad (16)$$

$$K_{T1} = \frac{30}{1} = 30$$

$$K_{T2} = \frac{0}{0} = 0$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100 \quad (17)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{0,42} \cdot 100 = 100$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{30} \cdot 100 = 100$$

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной  
заболеваемости:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (19)$$

$$\Delta K_3 = \frac{1 - 0}{2678} \cdot 100\% = 0,03$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}} \quad (20)$$

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{0}{0} - \frac{0}{0} = 0$$

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

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (23)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 30}{2345} = 1,27$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{2678} = 0$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (24)$$

$$\Phi_{\text{факт}_1} = 247 - 1,27 = 245,7$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 247 - 0 = 247$$

Прирост фактического фонда рабочего времени:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (25)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247 - 245,7 = 1,3$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \cdot \mathcal{Ч}_1 \quad (26)$$

$$\mathcal{E} = \frac{1,27 - 0}{1,27} \cdot 1 = 1$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу – 1 человек.

## 7.5 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда

Прирост производительности труда за счет экономии численности:

$$\Pi_{\mathcal{E}_{\text{ч}}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ч}} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \mathcal{E}_{\text{ч}}}, \quad (29)$$

$$\Pi_{\mathcal{E}_{\text{ч}}} = \frac{1 \cdot 100\%}{2678 - 1} = 0,03$$

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_Г$ ) от мероприятий:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (30)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (31)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 150 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2\,520$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 150 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 2\,040$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (32)$$

$$P_{\text{мз1}} = 1,27 \cdot 2520 \cdot 2 = 6401$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \cdot 2040 \cdot 2 = 0$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (33)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 0 - 6401 = -6401$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (34)$$

$$ЗПЛ_{год1} = 2520 \cdot 247 = 622\,440$$

$$ЗПЛ_{год2} = 2040 \cdot 247 = 503\,880$$

Представленные формулы (35-37) позволяют оценить экономический эффект от внедрения мероприятий по охране труда.

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}) \quad (35)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (1 - 0) \cdot (622\,440 - 503\,880) = 118\,560$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (36)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 118\,560 \cdot 0,4\% = 47424$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (37)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 6401 + 118\,560 + 47424 = 172\,385$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{500\,000}{172385} = 2,9 \text{ года}$$

## Заключение

Сегодня концепции в области инноваций стали особенно актуальными и востребованными. Они пронизывают все сферы человеческой деятельности, способствуя развитию и оптимизации процессов. Разработка и внедрение новейших решений осуществляется как коммерческими, так и государственными структурами. Одним из самых ясных прорывов в этой области стали интегрированные программные платформы, использующие виртуальные симуляторы. Эти технологии позволяют осуществлять обучение производственным процессам, минимизируя затраты на дорогостоящее оборудование и избегая возможных убытков от потенциальных ошибок.

Индустрия виртуальной и дополненной реальности активно прогрессирует, хотя ее широкое внедрение в различные сферы пока далеко от массового. Тем не менее, наблюдается стремительное движение от осваивания технологий к их практическому применению. Важно отметить, что в свою очередь, технологии продолжают развиваться и расширяться, адаптируясь под нужды современного общества.

Среди ключевых инструментов, активно внедряемых в различных сферах, можно выделить AR и VR. Несмотря на их схожесть, различия между ними ярко выражены. Виртуальная реальность (VR) создает полностью иммерсивную цифровую среду, погружая пользователя в контент, который может варьироваться от реалистичного до совершенно абстрактного. Это позволяет пользователю временно отвлечься от реальности, забывая об окружающем мире.

Дополненная реальность (AR), в отличие от VR, интегрирует виртуальные элементы в реальную среду, что позволяет пользователю взаимодействовать с реальными объектами. Эта технология обогащает восприятие, предоставляя возможность видеть физическую среду с добавленными цифровыми элементами. Каждая из этих технологий находит

свое применение в разных областях, оптимизируя взаимодействие пользователей с информацией.

В настоящее время многие компании осознали, как важны технологии VR и AR для повышения своей эффективности и снижения затрат. Виртуальная реальность в обучении дает возможность работникам на практике наблюдать и осваивать процессы, что в разы улучшает понимание и усвоение материала. Чем детальнее обучение, тем больше шансов избежать ошибок, которые могут обойтись компании в «копеечку». Использование VR в обучении не только подготавливает сотрудников к критическим ситуациям, где каждая ошибка может быть смертельной, но и существенно сокращает время на обучение, совершенствует рабочие процессы и их контроль, что в итоге приводит к повышению продуктивности.

Ошибки, допущенные в процессе работы на буровой установке, могут привести к непредсказуемым последствиям. Поэтому наш проект направлен на создание инновационного тренажера для обучения нефтяников, акцентированного на безопасности, особенно при выполнении работ на высоте и во время погрузочно–разгрузочных операций. Этот тренажер имеет достаточно высокий уровень правдоподобия, как при моделировании рабочих процессов, так и при обучении тому, как действовать в условиях, близких к реальным. Важно учитывать, что данный тренажер также поможет в обучении нефтяников, что особенно актуально в условиях высокого риска, чтобы избежать возможных нештатных ситуаций.

Этот тренажер был унифицирован, что поможет унифицировать требования к работе всех сотрудников буровой компании. В систему были добавлены виртуальные помощники, которые помогут работникам лучше усваивать информацию. Также в систему был добавлен механизм контроля знаний, что позволит минимизировать случаи травматизма на производстве и снизить время простоя компании из–за обучения сотрудников.

Для этого проектируемого тренажера создана база данных, куда будут включены результаты выполнения всех заданий и тестов, что поможет

отслеживать динамику изменений и повышения квалификации всех сотрудников.

В финальной части нашей работы представлен финансовый аспект проекта, который показывает, что затраты на реализацию проекта будут меньше тех выгод, которые будут получены от его внедрения. Это подтверждает правильность выбора стратегии реализации проекта, где первой версией проекта была выбрана наиболее оптимальная для дальнейшей реализации.

Первый вариант стал наиболее успешным с точки зрения интегральных показателей, что указывает на оптимальную расходность ресурсов и максимизацию возврата инвестиций. Хотя его внедрение потребует огромных затрат, впоследствии это приведет к высокой производительности и оперативности в реализации проекта, что, в свою очередь, повысит его привлекательность и ускорит выполнение.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, были достигнуты все поставленные цели и задачи, а именно был разработан план совершенствование отработки навыков при работе на высоте и выполнении погрузочно–разгрузочных работы сотрудниками предприятия и выполнены следующие этапы:

- разработан план решения проблемной ситуации;
- определены программные мероприятия автоматизации рабочего места участников процесса.

Полученные результаты удовлетворили запросы руководителя и в дальнейшем могут быть использованы в данной компании.

В процессе работы были получены важные навыки работы на реальном производстве и решения настоящих проблем компании.

## Список используемой литературы и источников

1. Приказ Минтруда России от 16.11.2020 N 782н "Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте".
2. Приказ Минтруда России от 28.10.2020 N 753н "Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно–разгрузочных работах и размещении грузов".
3. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534 (ред. от 31.01.2023) "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".
4. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 25.09.2024).
5. ГОСТ 12.0.003–2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
6. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учеб. для сред. проф. образования / Г. И. Беляков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 404 с.
7. Буровая компания нового поколения НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ. [Электронный ресурс] – URL: <https://adrilling.ru/>. (дата обращения: 25.09.2024).
8. Городнова, Н.В. Развитие цифровой экономики: теория и практика / Н.В. Городнова // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – № 3. – С. 911–928.

9. Городнова Н.В. Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике: монография / Н.В. Городнова. – Москва: Первое экономическое издательство, 2021. – 154 с.
10. Городнова, Н.В. Трансформация охраны труда: новые подходы применения высокотехнологичных средств индивидуальной защиты работников в условиях цифровой среды / Н.В. Городнова, Н.А. Самарская Экономика труда. - № 3 – 2023. – С.447 – 460.
11. Долотин, Ю.Г. Концепция проектирования интерактивных компьютерных тренажеров и их применение в учебном процессе / Ю.Г. Долотин, Д.А. Коростелев // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2021. – №3 (92).
12. Дремлюга, Р.И. Виртуальная реальность: общие проблемы правового регулирования / Р.И. Дремлюга // Актуальные проблемы российского права, 2020. – Т. 15. – № 9. – С. 39–49.
13. Дудырев, Ф.Ф. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты / Ф.Ф. Дудырев, О.В. Максименкова // Вопросы образования. – 2020. – №3. – С. 255–276
14. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. – 17–е изд., стер. – Санкт–Петербург: Лань, 2022. – 704 с.
15. Королев И. Как робототехника и искусственный интеллект продвинул Россию в мировых рейтингах цифровизации, 2020. [Электронный ресурс] – URL: [https://www.cnews.ru/articles/2020-05-22\\_kak\\_robototekhnika\\_i\\_iskusstvennyj](https://www.cnews.ru/articles/2020-05-22_kak_robototekhnika_i_iskusstvennyj). (дата обращения: 25.09.2024).
16. Кривошеин, Д. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова. – 2–е изд., стер. – Санкт–Петербург: Лань, 2021. – 340 с.
17. Кузьмин, В. А. Проектирование компьютерного тренажера для технологической установки / В. А. Кузьмин // Молодой ученый. – 2022. – № 15 (410). – С. 27–29.

18. Москвина, М. С. Проблемы визуализации статистических данных по охране труда в условиях цифровой трансформации в экономике / М. С. Москвина // Экономика труда. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 433–446.
19. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для сред. проф. образования / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 639 с.
20. Самарская Н.А. Трансформация охраны труда в условиях цифровой экономики // Экономика труда. – 2022. – Том 9. – № 2. – С. 333–348.
21. Самарская, Н.А. Влияние человеческого фактора на трансформацию охраны труда в контексте современной теории поколений// Лидерство и менеджмент. - №3 – 2023. – С. 837 – 856.
22. Самарская, Н. А. Приоритетные направления развития охраны труда в условиях современной экономики / Н. А. Самарская // Экономика труда. – 2022. – Т. 9, № 9. – С. 1355–1372.
23. Самарская, Н. А. Концепция развития системы охраны труда в условиях цифровизации экономики / Н. А. Самарская // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 8. – С. 3111–3124.
24. Филиппова, И.А. Влияние цифровых технологий на труд: ориентиры для трудового права: монография – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, 2021. – 106 с.
25. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов; под ред. Ш.А. Халилова. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА–М, 2022. – 576.

## Приложение А

### **Заявление о финансовом обеспечении 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**

Руководителю

Фонда социального страхования Российской Федерации по Ямало-Ненецкому автономному округу.

(наименование территориального органа Фонда социального страхования Российской Федерации (далее – Фонд))

#### Заявление

о финансовом обеспечении 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

Сведения о страхователе:

ООО «СПЕЦМОНТАЖСТРОЙ»

(полное наименование страхователя, фамилия, имя, отчество (при наличии) страхователя – физического лица)

Регистрационный номер страхователя, зарегистрированного в территориальном органе Фонда:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| / |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ИНН

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

В соответствии с Правилами 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, утвержденными приказом Минтруда России от 10 декабря 2012 г. № 580н (зарегистрирован Минюстом России 29 декабря 2012 г. № 26440), с изменениями, внесенными приказами Минтруда России от 24 мая 2013 г. № 220н (зарегистрирован Минюстом России 2 июля 2013 г. № 28964), от 20 февраля 2014 г.

№ 103н (зарегистрирован Минюстом России 15 мая 2014 г. № 32284) (далее – Правила), прошу разрешить финансовое обеспечение 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, согласно представленному плану 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 (далее – план финансового обеспечения предупредительных мер).

## Продолжение приложения А

Обязуюсь обеспечить целевое использование средств на финансовое обеспечение предупредительных мер за счет сумм страховых взносов, ежеквартально представлять в Самарское региональное отделение Фонда социального страхования РФ отчет по установленной форме и документально подтверждать обоснованность произведенных расходов, осуществлять контроль за объемом средств, направленных на финансовое обеспечение предупредительных мер с учетом расходов, связанных с оплатой пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием и оплатой отпусков застрахованных лиц.

К заявлению прилагаются следующие документы:

- 1) план финансового обеспечения предупредительных мер
- 2) копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда – 2 л.;
- 3) копия соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников – 2 л.;
- 4) перечень приобретаемых СИЗ с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ со ссылкой на соответствующий пункт типовых норм, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 5) перечень СИЗ, приобретаемых с учетом результатов проведения специальной оценки условий труда (с том числе с учетом аттестации рабочих мест по условиям труда), с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 6) копия сертификата соответствия СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 4 л.;
- 7) декларации о соответствии СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 3 л.;
- 8) копия заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, выданного Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в отношении СИЗ – 7 л.

Решение о финансовом обеспечении (либо об отказе в финансовом обеспечении) предупредительных мер прошу вручить (направить) (нужное отметить):

на личном приеме

с использованием средств почтовой связи

через многофункциональный центр

в электронной форме с использованием Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг" (при условии подачи заявления в электронной форме посредством Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)"/>

X

X

ООО «СПЕЦМОНТАЖСТРОЙ»

Мартовой В.Ю.

\_\_\_\_\_  
(наименование страхователя)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

М.П.

Исполнитель (от страхователя) Песняков И.Ю., ведущий специалист по ОТ

Приложение Б

**План 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**

ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ»

(наименование страхователя)

| N п/п | Наименование предупредительных мер                                                         | Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда) | Срок исполнения             | Единицы измерения | Количество | Планируемые расходы, руб. |                          |        |     |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------|---------------------------|--------------------------|--------|-----|----|
|       |                                                                                            |                                                                                                                                                           |                             |                   |            | всего                     | в том числе по кварталам |        |     |    |
|       |                                                                                            |                                                                                                                                                           |                             |                   |            |                           | I                        | II     | III | IV |
| 1     | 2                                                                                          | 3                                                                                                                                                         | 4                           | 5                 | 6          | 7                         | 8                        | 9      | 10  | 11 |
|       | Цифровой тренажер отработки навыков при работе на высоте и погрузочно – разгрузочных работ | Соглашение по охране труда                                                                                                                                | II кв. до 10 июня 2025 года | Шт.               | 1          | 400 000                   |                          | 400000 |     |    |
|       | Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию ОПО                                            | Соглашение по охране труда                                                                                                                                | II кв. до 10 июня 2025 года | Чел.              | 30         | 100 000                   |                          | 100000 |     |    |

## Приложение В

### ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

ООО «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ»

(наименование объекта (территории))

Пермский край, Полазна, 2024 год. Презентация района и его особенности.

Во главе с Роспотребнадзором Пермского края, г. Пермь, ул. Куйбышева 50, телефон +7(342) 239-53-63.

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

618703, Пермский край, Полазна, ул. Трухина, д. 83; сайт: <https://adrilling.ru>

(адрес; контактные данные: телефон, факс, электронная почта)

09.10.1 Услуги, связанные с буровыми работами для извлечения нефти, газа и газового конденсата.

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Во вторую категорию входят зоны, в которых в случае террористического акта могут быть задействованы от 500 до 1000 жизней.

(категория объекта (территории))

1500

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

Свидетельство о регистрации права ВХ-48 801378 было переоформлено 17 января 2017 года.

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Аспидов Андрей Геннадьевич

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

Виталий Геннадьевич Костарев - выдающийся человек, являющийся специалистом в своей области, добившимся успеха благодаря усердию и профессионализму. С его опытом и жизненным кредо он способен вдохновлять и обучать окружающих.

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

## II. Персонал и другие лица, находящиеся на объекте

### 1. Расписание рабочего времени объекта

Учитывая тематику указанной работы, на данном этапе все рекомендации по её выполнению и кноотчета о её практической части можно просмотреть в профиле предприятия. Работа должна быть основана на фактических данных.

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее число сотрудников (включая арендаторов) составляет 150 человек.

3. В течение рабочего времени на объекте присутствуют 78 сотрудников: охрана, арендаторы и другие лица, пользующиеся имуществом безвозмездно.

4. В нерабочее время (в т.ч. выходные и праздничные дни) численность арендаторов, охраны и других безвозмездных пользователей имущества составляет 55 человек.

5. Сведения о численности и перечне арендаторов и прочих пользователей имущества, находящегося на территории.

В настоящее время, к сожалению, не удастся найти свободные квартиры.

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

## III. Информация о зоне риска и наличие ценных объектов.

# 1. Опасные участки - перечисление существующих угрожающих зон.

| Наименование                  | Количество человек,находящихся на участке, человек  | Общая площадь, кв. метров | Характер террористической угрозы                              | Характер возможных последствий    |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Участок эксплуатации          | 45                                                  | 750                       | Химические механические                                       | Травмы, переломы, летальный исход |
| Электрообслуживание установок | 35                                                  | 500                       | Применение взрывчатых веществ, применение отравляющих веществ | Травмы, переломы, летальный исход |
| Наименование                  | Количество человек, находящихся на участке, человек | Общая площадь, кв. метров | Характер террористической угрозы                              | Характер возможных последствий    |

Создание объекта начинается с разработки проектной документации.

Подходы к зданию подразумевают наличие главного и дополнительных путей:

4. Возможные сценарии атак, применяемые террористическими группами.

К примеру, анализ применения орудий массового поражения.

IV. Анализ возможности прогнозируемых последствий террористических проявлений

Следует согласиться с тем, что террористические организации могут осуществлять свои злые намерения через разнообразные методы. Так, их технике второго типа характерна активная обманная деятельность, непосредственные атаки, тактическую стратегию с применением высоких технологий, направленную на увеличение незаметности действий.

Исходя из сложившейся практики, наблюдается устойчивый процесс, заключающийся в соблюдении от обычаев до общей практики с целью

противодействовать собственным действиям. Напрямую берет на себя функцию исполнения определённых полномочий, тем самым завязывая (разрекламируя) до момента, когда белые зайцы заметят схему. Следует отметить, что это связано с высоким уровнем незнания предмета и требованиями расхождения от принятого в обиход традиционного шаблона. Погружаясь в этот процесс под внешним (внутренним) нагнетателем, о которых не стоит шутить. Привлекая на себя крымский реверсный вариант, важнейшие причины с существенным воздействием со стороны или изнутри направлены на переправление внимания на контроллеров.

Заложниками называют лиц, незаконно удерживаемых с целью шантажа или вымогательства со стороны преступных группировок или индивидуумов. Данный вид давления применяется в основном в рамках политических требований к государственным органам либо в коммерческих целях, направленных на оказание давления на бизнес. Пленники часто подвергаются манипуляциям или угрозам с целью реализации требований вымогателей. Эти действия представляют собой механизм устрашения, посредством которого осуществляются незаконные требования. К счастью, жертвы имеют яркие воспоминания о пережитых ситуациях, исторические факты и конкретные примеры заложничества в террористических деяниях продемонстрировали их влияние на социум. Следует отметить, что в каждой ситуации необходимо применить индивидуальный тактический подход с плодотворным сотрудничеством правоохранительных органов, использующих специальные операции для освобождения похищенных. Заложничество чаще всего происходит в процессе террористических акций, которые проводятся чаще политическими факторами, однако оно также может принимать форму насилия и агрессии в рамках социальных конфликтов. К счастью, в современном мире работать с заложниками становится частью безопасности на среднем уровне, однако в любой ситуации неопределенность и контроль над ситуацией остаются ключевыми требованиями, чтобы минимизировать потери в ситуациях, подписанных ранее.

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения)

Подобные инциденты способны стать причиной масштабных разрушений и потерь. В результате терактов происходят как первичные разрушения самих объектов, так и вторичные, вызванные длительными последствиями — разрушением социального порядка, экологическими изменениями и тяжелыми судьбами людей. Терракт — это не просто единичный акт вооруженного насилия, но актуальная реализация злонамеренной идеи и способ формирования общественного мнения.

Проезд на территорию школьного учреждения осуществляется через заднюю калитку.

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий террористического акта на объекте (территории)

Визуализация предполагаемых данных представлена на графике.

| Возможные людские потери, человек | Возможные нарушения инфраструктуры                                                                                  | Возможный экономический ущерб, рублей |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| До 350 чел.                       | Частичное обрушение конструкций зданий; уничтожение имущества в результате пожара; вывод из строя инженерных систем | 5085,0 млн. руб.                      |

V. Способы обеспечения защиты объектов от террористических атак: задействуемые силы и ресурсы

1. Используемые для обеспечения безопасности силы

- Частная охрана «Охрана»

2. Средства, используемые для защиты от терроризма объектов и территорий

Стрельба, средства индивидуальной защиты (СИЗ), специальные инструменты и средства связи.

VI. Обеспечение безопасности и защиты от геологических, техногенных и природных катастроф; организаций, осуществляющих военное, физическое и пожарное обеспечение.

1. Инженерные и технические методы охраны объектов.

а) Системы оповещения, включая объектовые и локальные.

- Модели МК-314: информация о наличии, спецификации и характеристиках устройства.

б) Резервные энергетические системы: электроснабжение, газоснабжение, теплотворные источники, водные источники.

- Зл -301: присутствие, численность, параметры и технические характеристики оборудования.

в) Системы выявления несанкционированных доступов.

- ТК-15/11: наличие на складе, марка/модель, количество экземпляров.

г) Обнаруживающие элементы металлов: стационарные и переносные.

- МАКС-148: наличие на складе, марка/модель, количество экземпляров.

ф) Системы телевизионного наблюдения за охраной территории

- Со-15/22: наличие на складе, марка/модель, количество экземпляров.

Непременным элементом защиты окружающей среды стали системы охранного освещения. Их основная функция заключается в создании условий для четкой видимости в условиях ограниченной освещенности. Этот фактор уже в значительной степени снижает риск краж и порчи имущества. [1]

Существуют несколько ключевых характеристик, влияющих на конструкцию охранного освещения. Среди них отдельные параметры света системы. Следует заранее определить, какое освещение будет применяться, каковы размеры пространства и в каком количестве будут использоваться источники света для наиболее эффективного распределения. Располагать их необходимо с учетом местоположения и особенностей местности, чтобы избежать возникновения черных пятен в системе. Не пренебрегайте

рекомендациями по температурному режиму, который должен находиться в диапазоне от -15 до +22 градусов Цельсия. [2]

Это обусловлено необходимостью не только борьбы с заторами и нарабатыванием замерзшего конденсата, но и продления срока службы оборудования. Кроме того, важно правильно находить компромисс между качеством окружения и долговечным использованием осветительных систем в эксплуатации. Касается это оптимального выбора для защиты людей и расширенной возможности размещения по подобной схеме.

2. Защита участка (объекта) от криминальных посягательств:

а) количество контрольных точек (для прохождения граждан и пересечения границ транспортными средствами): главный вход

б) количество выходов на случай экстренных ситуаций (для эвакуации населения и работающего транспорта): 15 транспортных выходов

в) система электронного контроля доступа

ЭМ-144

(зависит от типа оснащения)

г) наличие в структуре подразделений нештатных аварийно-спасательных групп (по видам формирований)

15,90 %(человек,%)

В ходе подготовки Паспорт безопасности действуют правила защитной службы предприятий, сотрудники организаций и главные лица обмениваются информацией. Сложившаяся практика на примере Премии за здоровье, профессионального отбора в соответствии с НТ на обладающего медицинским опирающимся более 2000 по 3,3% со 18000. На данный момент уведомлять работоспособности о защите работают в «НСХ АЗИЯ ДРИЛЛИНГ» – перед адаптацией не должно быть никаких учётов нарушения рабочих мест и окружающей среды.