

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Исследование новых методов обучения персонала на  
производственных объектах с повышенной опасностью

Обучающийся

В. Е. Верховцев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А. Н. Жуков

(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)

С.А. Гудкова

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

Тольятти 2024

## Аннотация

Работа содержит 78 страниц, 7 разделов, 7 рисунков, 21 таблицу, 30 используемых источников.

Ключевые слова: безопасность проведения работ; охрана труда; сварка; сборочные работы.

В первом разделе работы «Анализ существующих методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью» проанализированы существующие методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью, выявить их преимущества и недостатки, а также проведен обзор литературы по данной теме. Рассмотрены теоретические основы обучения и обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью, включая психолого-педагогические аспекты, принципы и методы обучения.

Во втором разделе работы «Методы исследования» описаны методы, которые будут использованы для исследования новых подходов к обучению персонала, проведен выбор методологии и проведение исследования. В данном разделе представляются результаты проведенного научного исследования, оцениваются эффективность новых методов обучения. Описание новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

В третьем разделе работы «Разработка и апробация новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью». Здесь представляется разработка новых методов обучения персонала на производственных объектах и их практическое применение. Проводится анализ полученных результатов, формулирование выводов и обоснование практических рекомендаций.

В разделе «Охрана труда» были рассмотрены вопросы охраны труда на рабочих местах в ООО «Велесстрой». В качестве таких рабочих мест были

выбраны рабочие места производственного мастера, электросварщика и слесаря.

Разработаны и предложены меры по устранению высоких рисков, включая инструктажи по безопасности, использование соответствующих средств индивидуальной защиты, регулярные проверки оборудования и рабочей зоны.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, которая включает в себя выбросы автотранспорта, промышленные и бытовые стоки, а также образование твердых коммунальных отходов. В целях минимизации этого воздействия ООО «Велесстрой» применяет наилучшие доступные технологии, такие как эффективное обращение с твердыми коммунальными отходами.

В шестом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены мероприятия организации в данном направлении. ООО «Велесстрой» разработало и внедрило комплексный план мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на своих объектах. Эти меры способствуют обеспечению безопасности на производстве и минимизации рисков для здоровья и жизни сотрудников.

В седьмом разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» оценивается эффективность предложенных в разделе 3 мероприятий.

В разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий.

## **Abstract**

This graduation project deals with is dedicated to the study of new methods of personnel training at production facilities with increased danger.

The issues of is the improvement of industrial safety through the development of new methods of personnel training at high-risk production facilities.

Two alternative methods of training are being considered and calculated for personnel training at hazardous production facilities. The use of virtual reality and traditional teaching methods. Based on the economic justification, a more effective method is chosen. The analysis shows that the use of these technologies can have a positive impact on improving the efficiency of the learning process. In the context of using VR technologies, employees are offered training using three-dimensional models and simulators that allow them to practice skills safely and effectively. When choosing equipment for training, preference is given to modern VR technologies. Training programs are developed considering the details and steps of the required training program. The introduction of virtual reality into the learning process requires significant investment. In addition, it is necessary to train staff on how to use the new equipment. Nevertheless, the benefits of virtual reality in education are clear: it not only improves workplace safety, but also reduces training expenses and errors in task performance.

The special part of the project describes in detail the VR technologies used in personnel training at hazardous production facilities. The effectiveness of the decisions taken is justified. The technology used meets the safety requirements.

## Содержание

Введение.....	6
Термины и определения .....	7
Перечень обозначений и сокращений.....	8
1 Анализ существующих методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью .....	9
2 Методы исследования.....	16
3 Разработка и апробация новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью .....	25
4 Охрана труда.....	34
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	46
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	54
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	58
Заключение .....	66
Список используемых источников.....	68
Приложение А Система охраны труда в плакатах .....	73

## Введение

Тема выпускной квалификационной работы – «Исследование новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью».

Поэтому цель работы – улучшение промышленной безопасности за счет разработки новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

Задачи работы:

- провести анализ существующих методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью;
- описать методы, которые будут использованы для исследования новых подходов к обучению персонала, объяснить выбор методологии и проведение исследования;
- разработать методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью;
- проанализировать охрану труда организации;
- проанализировать охрану окружающей среды организации;
- проанализировать защиту в чрезвычайных ситуациях организации;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.

## Термины и определения

В настоящей ВКР используются следующие термины и определения:

«Виртуальная реальность (ВР, англ. virtual reality, VR, искусственная действительность) – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени» [26].

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [21].

«Наилучшая доступная технология (НДТ) представляет собой технологию производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения» [6].

## Перечень обозначений и сокращений

В настоящей ВКР используются следующие обозначения и сокращения:

ГОСТ – государственный отраслевой стандарт;

НДТ – наилучшая доступная технология;

НПЗ – нефтеперерабатывающий завод;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОТ – охрана труда;

ПВР – пункт временного размещения;

ПО – программное обеспечение;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СПГ – сжиженный природный газ;

ССБТ – системы стандартов безопасности труда;

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации;

УЦ – учебный центр;

VR – virtual reality англ. Виртуальная реальность.



## **1 Анализ существующих методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью**

Рассмотрим существующие методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

«Объект исследования – ООО «Велесстрой». ООО «Велесстрой» – Российская строительная компания, входящая в число лидеров по реализации работ нефтегазового и электроэнергетического комплекса, промышленного и гражданского строительства, ЕРС-контрактов и проектирования» [14].

«Основу деятельности ООО «Велесстрой» составляют три основных принципа: эффективная и своевременная реализация интересов заказчика, использование высокотехнологичных и самых современных инженерных решений, уважительное отношение к сотрудникам, в том числе через соблюдение правил и стандартов в области охраны труда и промышленной безопасности» [14].

«Объекты ООО «Велесстрой» расположены по всей территории Российской Федерации – от Ямальского полуострова на севере до Краснодарского края на юге, от Ленинградской области на западе до о. Сахалин на востоке, везде можно встретить бренд ООО «Велесстрой», являющийся несомненным знаком качества выполняемых и уже выполненных работ» [14].

«В числе наиболее масштабных проектов, реализованных при участии ООО «Велесстрой», можно назвать:

- Балтийская трубопроводная система 1 и 2;
- трубопроводные системы «Восточная Сибирь - Тихий океан 1 и 2 очередь»;
- инвестиционный проект «Трубопроводная система Заполярье – Пурпе»;
- Каспийский трубопроводный консорциум – Расширение;

- строительство в рамках проекта Ямал СПГ: строительство завода и резервуаров СПГ;
- строительство III очереди ЗАО «Антипинский НПЗ»;
- строительство уникальной установки гидрокрекинга на Волгоградском нефтеперерабатывающем заводе;
- строительство аммиачного завода в Ленинградской области;
- строительство Амурского газоперерабатывающего завода в городе Свободный» [14].

Рассмотрим существующие методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

Основой профилактики производственного травматизма на предприятии является организация курсов по обучению основным требованиям охраны труда.

«В статье 214 ТК РФ указано, что работодатель должен обучить всех своих работников по охране труда, без исключения. Для тех сотрудников, которые выполняют работы с повышенной опасностью, проводится дополнительная подготовка» [21].

С 1 сентября 2022 года вступили в силу новые правила обучения по охране труда, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 № 2464 (ред. от 30.12.2022) [8].

«Обучение по программе 46 «в» для работ с повышенной опасностью не отменяет необходимость обучения по программе, указанной в пункте 46 «б» Порядка обучения № 2464, здесь действует принцип «не вместо, а вместе». В вашей организации нужно разработать программы обучения безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности» [8].

«Необходимо составить и утвердить список лиц, которые подлежат обучению по программам 46 «в». И в этом списке должны быть не только сами работники – непосредственные исполнители работ, но и все те должностные лица, которые организуют, руководят и контролируют их труд в условиях повышенной опасности» [8].

«Из п. 55 Порядка обучения № 2464 следует, что обучению по программе 46 «в» подлежат работники, непосредственно выполняющие работы повышенной опасности (исполнители), и лица, ответственные за организацию, выполнение и контроль данных работ» [8].

К ним относятся, например, при выполнении работ на высоте:

- работники, назначаемые работодателем ответственными за организацию и безопасное проведение работ на высоте, в том числе выполняемых с оформлением наряда-допуска;
- ответственные за составление плана мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ;
- работники, проводящие обслуживание и периодический осмотр средств индивидуальной защиты;
- работники, выдающие наряды-допуски;
- ответственные руководители работ на высоте, выполняемых с оформлением наряда-допуска;
- должностные лица, в полномочия которых входит утверждение плана производства работ на высоте и/или технологических карт на производство работ на высоте;
- специалисты, проводящие обучение работам на высоте,
- члены экзаменационных комиссий работодателей и организаций, проводящих обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте [8].

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности (В) — это специальный вид обучения, необходимость которого установлена в правилах по охране труда, который проводится силами работодателя или в УЦ.

Обучение в УЦ завершается выдачей подтверждающего документа, в котором указаны условия допуска к работе: например, группа работ на высоте.

В статье «Обучение персонала предприятий безопасной деятельности с использованием методов педагогического тестирования» показано, что успешность предотвращения ошибочных действий персонала предприятия на производстве зависит от степени обученности [4].

«Создана схема безопасных действий человека при возникновении проблемной ситуации, которая использована для разработки технологии обучения его безопасным действиям. Она позволила сформировать комплексный метод обучения персонала предприятий с использованием тренажера, основанного на применении концептуально ориентированных педагогических тестов и инструктажа по безопасному выполнению работ с помощью нормативно ориентированных педагогических тестов. Для воспитания умений и навыков по обеспечению безопасного труда предложена мини альтернативная методика. Для оценки эффективности этого метода обучения предложен критерий эффективности. Разработана концепция проведения инструктажа по безопасному проведению работ, учитывающая наличие опасностей и предусматривающая установление ответственности работающего при возникновении происшествий. Создана организационная структура инструктажа по безопасному проведению работ с использованием электронно-вычислительной техники, которая включает блоки, характеризующие тестируемый вид деятельности, нормативно справочную базу, дополнительные материалы и тесты. Система обучения безопасной деятельности апробирована на ряде предприятий Самарской области и получила положительную оценку специалистов» [4].

В статье «Повышение эффективности обеспечения работников средствами индивидуальной защиты» рассмотрена проблема обеспечения средствами индивидуальной защиты.

«Так, в качестве одной из проблем выявлено неумение работников правильно использовать сложные в применении средства защиты. В качестве решения данной проблемы разработан обучающий компьютерный тренажер и предложено его использование как перед началом, так и во время работы с

некоторой периодичностью. Применение тренажера обеспечит сохранение жизни и здоровья работников, а также объективный допуск персонала к использованию средств индивидуальной защиты. Также рассмотрены проблемы контрафакта и сложности процесса обеспечения работников средствами защиты. Предложен переход на систему аутсорсинга, суть которого заключается в передаче на договорной основе функций другим организациям, которые специализируются в конкретной области и обладают соответствующим опытом, знаниями, техническими средствами» [23].

«Содержание программы обучения безопасным методам и приемам выполнения работ должно соответствовать инструкциям по охране труда, руководствам по эксплуатации оборудования и инструмента, и правилам по охране труда» [23].

«Допустим, вы включили в свой перечень работ с повышенной опасностью погрузочно-разгрузочные работы, но не все, а выполняемые по наряду-допуску. В этом случае вы должны научить работников, непосредственно выполняющих работы повышенной опасности порядку освобождения площадки для выполнения работ от посторонних предметов, как именно проверяется и обеспечивается исправное состояние подъемников, люков, трапов в складских помещениях, расположенных в подвалах и полуподвалах» [23].

В статье «Обеспечение охраны труда горнорабочих с использованием технологии Google vr» рассмотрены вопросы применения технологии дополненной реальности для проведения инструктажа, обучения и проверки знаний у горнорабочих по технике безопасности [20].

«В связи с этим необходима технология, позволяющая осуществлять моделирование системы горных выработок с возможностью виртуального перемещения по контрольным эвакуационным маршрутам. Для решения этой задачи многими исследователями применялись технологии, основанные на принципах виртуальной реальности с реализацией на основе программно-аппаратного комплекса Oculus Rift в сочетании с высоко диагональными

кластерами экранов, позволяющими отображать информацию для большого числа наблюдателей» [20].

«Данный подход был весьма успешно апробирован многими угольными предприятиями, однако в силу высокой стоимости и специфических особенностей оборудования, данный подход не смог прижиться в современных условиях угольного производства. Кроме высокой стоимости специализированных технических средств для подключения системы Oculus требуется высокопроизводительный компьютер, который зачастую обходится дороже стоимости комплекта Oculus Rift» [20].

«В качестве альтернативного способа разработки предлагается использование виртуальной реальности на базе бесплатной технологии Google VR. Общая сумма финансовых затрат на реализацию информационной системы оказалась на порядок меньше при сравнении с реализацией на базе технологии Oculus Rift. Фактически, для полноценной работы требуется только смартфон на базе операционной системы Android, оборудованный датчиком гироскопа и любые очки виртуальной реальности» [20].

Во многих отраслях промышленности эксперты по охране труда выделили две основные причины травматизма работников, связанных с использованием современных электромеханических машин и систем: недостаточная подготовка и недостаточный опыт работы, а также монотонность выполнения задач, часто выполняемых повторно.

В статье «The application of augmented reality technologies for the improvement of occupational safety in an industrial environment» представляется система, основанную на технологиях дополненной реальности (AR), которая может быть полезна для снижения этих факторов риска на работе, уменьшения количества ошибок и предотвращения травм. Система, реализованная на мобильных устройствах, предназначена для проецирования инструкций дополненной реальности непосредственно на рабочем месте. AR-система шаг за шагом проводит рабочего через различные рабочие процедуры и процедуры безопасности, которые необходимо выполнить [29].

Каждая процедура состоит из шагов, определенных серией инструкций, доступных через интерактивный контрольный список. Для обеспечения безопасности, если подтверждение отсутствует из-за пропущенного, неполного или ошибочно выполненного шага процедуры, AR-система блокирует дальнейшее выполнение процедуры и возвращает работника к предыдущему шагу до тех пор, пока не будут выполнены правильные действия.

В то же время интерактивная работа с чек-листом нарушает монотонность работы. Система персонализируется под навыки работника с учетом его профессиональной подготовки и опыта работы. В зависимости от этого определяется объем данных, которые будут отображаться работнику, помогая даже менее квалифицированным работникам выполнить задачу.

В статье «How Augmented Reality Improves the Efficiency of Corporate Training» рассматриваются различные примеры применения технологии дополненной виртуальной реальности на предприятиях. Такие предприятия как Боинг, Бош, Агко, Стэнфордский университет активно используют эти технологии в процессе обучения сотрудников [29].

НАСА активно экспериментирует с технологией дополненной реальности, чтобы научить своих сотрудников ремонту в космическом пространстве. Финский центр технических исследований VTT использует свою систему дополненной реальности, чтобы позволить работникам Международной космической станции «видеть» полезные данные, которые упрощают процедуры ручного ремонта и диагностики [28].

Вывод по разделу 1.

В данном разделе проанализированы существующие методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью, выявить их преимущества и недостатки, а также проведен обзор литературы по данной теме. Рассмотрены теоретические основы обучения и обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью, включая психолого-педагогические аспекты, принципы и методы обучения.

## 2 Методы исследования

Проанализируем существующие методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью. На данном предприятии присутствует традиционная техника обучения работников – проведение инструктажей в лекторной форме с использованием раздаточных и наглядных материалов. На всех объектах компании в доступных местах размещены плакаты по охране труда, образец плакаты представлен в приложении А, рисунки А.1-А.4.

Программа обучения работам повышенной опасности ориентирована на:

- сотрудников, отвечающих за планирование, реализацию, контроль работ повышенной опасности (должностные лица, оформляющие и выдающие наряды-допуски, главные инженеры, руководители и распорядители работ, исполнители по разработке технологических карт и ППР);
- работников (в том числе рабочих профессий), непосредственно занятых на опасных участках;
- полный состав внутренних комиссий по проверке знаний требований ОТ.

Рассмотрим существующий порядок обучения персонала.

Этот важный этап профилактики производственного травматизма включает три основных аспекта:

«При поступлении на работу, переводе из другого производственного подразделения, каждый работник должен проходить инструктаж на рабочем месте. Такое же обучение проходят студенты, проходящие практику и командированные специалисты от других организаций» [15].

«Первичный инструктаж проводится по программе, в которой подробно расписаны сведения о технологическом процессе, опасные факторы производства. Кроме того, приводятся требования по предотвращению электротравматизма и профзаболеваний» [15].



«Инструктируемые знакомятся с порядком подготовки рабочего места к работе, расследования несчастных случаев, выдачи и учета средств индивидуальной защиты. Отдельно приводятся меры по предупреждению производственных травм, аварий, пожаров и последовательность действий при возникновении таких ситуаций» [15].

«От качества первичного инструктажа зависит очень многое, поэтому проводить его должны непосредственные руководители (производители) работ (мастер, прораб, преподаватель и так далее), прошедшие в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда» [15].

«По решению работодателя проводится внеочередной инструктаж в следующих ситуациях:

- при введении новых или изменении действующих нормативных или законодательных актов в сфере охраны труда;
- если осуществляется замена технологического оборудования, инструментов, технологий, которые могут повлиять на безопасность персонала;
- при нарушении работающими и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- если производство с вредными условиями труда было остановлено на 30 дней» [15].

«Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ. Они не связаны с прямыми обязанностями работника и представляют собой следующие виды деятельности:

- внеплановая погрузка или разгрузка материалов, оборудования, уборка территории, работа вне предприятия;
- ликвидация последствий катастроф, аварий, стихийных бедствий;
- производство специальных видов работ по наряд-допуску или другому разрешению. такой инструктаж проводит руководитель

подразделения, где проводятся такие работы. все виды инструктажа регистрируются в специальном журнале» [15].

«В течение первого месяца работники, впервые поступившие на работу или имеющие перерыв в своей профессиональной деятельности более одного года, должны пройти обучение и аттестацию на знание правил по ТБ. Для этого используется Перечень профессий и работ, к которым предъявляются повышенные требования по охране труда» [15].

«Они обучаются безопасным методам и приемам при выполнении определенных операций технологического процесса. После теоретической подготовки проводится стажировка на рабочем месте. Периодически, не реже одного раза в год, весь рабочий персонал, связанный с вредными условиями труда, обязательно проходит обучение по оказанию первой помощи пострадавшим в результате несчастного случая» [15].

«Стажировка проводится по программе, разработанной руководством производственного участка. Она обязательно должна быть согласована с инженером по ТБ и проходить под наблюдением работника, имеющего большой опыт в проведении обучения по охране труда на данном рабочем месте» [15].

«Стажировка проходит в течение 6...15 смен, результаты которой заносятся в журнал инструктажа на рабочем месте. От нее освобождаются рабочие, которые имеют непрерывный профессиональный стаж в течение 3-х лет на таком же оборудовании» [15].

Политика охраны труда ООО «Велесстрой» разработала «Золотые правила по охране труда», представленные в приложении А на рисунке А.5 [15].

Приведем политику нулевой терпимости к нарушениям Золотых Правил по охране труда, промышленной, пожарной безопасности, охране окружающей среды (HSE ZERO TOLERANCE POLICY). Данная политика так же приведены в приложении А, рисунок А.6.

Политика нулевой терпимости в Компании ООО «Велесстрой» – это уровень ответственности любого сотрудника за нарушение Золотых Правил безопасности, предусматривающий применение дисциплинарных мер воздействия, вплоть до расторжения трудового договора [16].

Своевременное применение дисциплинарных мер за нарушение Золотых Правил или любое пренебрежение безопасностью снизит вероятность несчастных случаев, аварий, инцидентов и других незапланированных негативных событий.

Компания ООО «Велесстрой» ожидает, что руководители будут немедленно применять дисциплинарные меры за неприемлемое поведение, нарушение требований безопасности, пренебрежение инструкциями, неподчинение или любые другие действия, или поведение, угрожающее благополучию сотрудника, его товарищей по работе или собственности Компании.

Компания ООО «Велесстрой» ожидает, что руководители будут управлять безопасными и эффективными методами работ и проявлять здравый смысл в привлечении своих сотрудников к ответственности за небезопасное поведение.

Непринятие мер по предотвращению и замалчивание факта нарушения Золотых Правил расценивается как бездействие, которое может привести к невозполнимым потерям, связанным с жизнью и здоровьем людей.

Самый желательный результат внедрения Политики нулевой терпимости для Компании заключается в том, что каждый сотрудник возвращается домой к своим близким в том же состоянии, в котором он пришел на работу.

Для того, чтобы оценить эффективность обучения по программе охраны труда для работ с повышенной опасностью, приведем данные по анализу травматизма на рабочих местах.

Проанализируем статистику травм на производственной площадке ООО «Велесстрой».

За последние три года сотрудники ООО «Велесстрой» получили в общей сложности пять травм.

Динамика изменения заболеваемости сотрудников ООО «Велесстрой» представлена на рисунке 1.

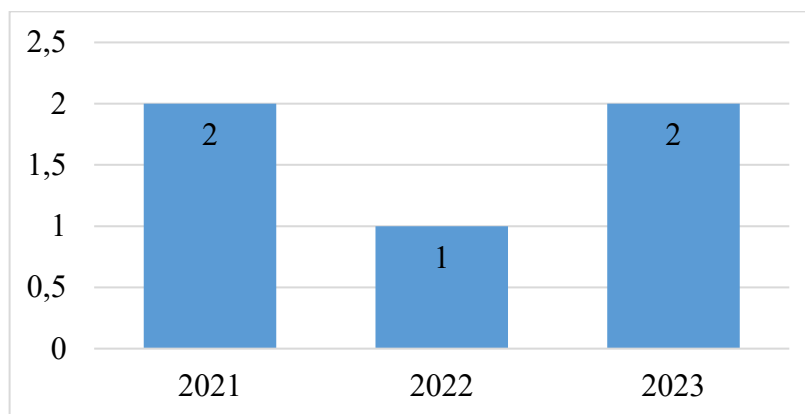


Рисунок 1 – Динамика изменений количества травм сотрудников ООО «Велесстрой»

В ООО «Велесстрой» статистика причин несчастных случаев на производстве у рабочих представлена на рисунке 2.

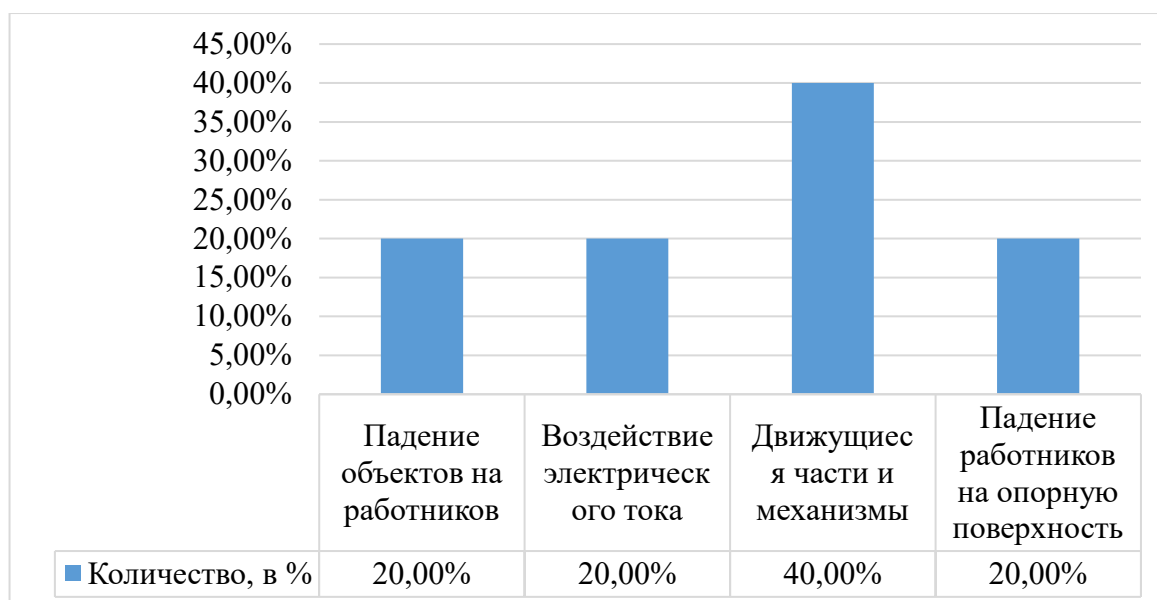


Рисунок 2 – Статистика причин несчастных случаев на производстве рабочими в ООО «Велесстрой»

Рисунок 2 дает общее представление о причинах несчастных случаев на производстве. Изучение этой диаграммы позволяет выявить основные факторы, влияющие на безопасность на рабочем месте.

На рисунке 3 представлена статистика распределения травматизма рабочих по производственным операциям в ООО «Велесстрой».

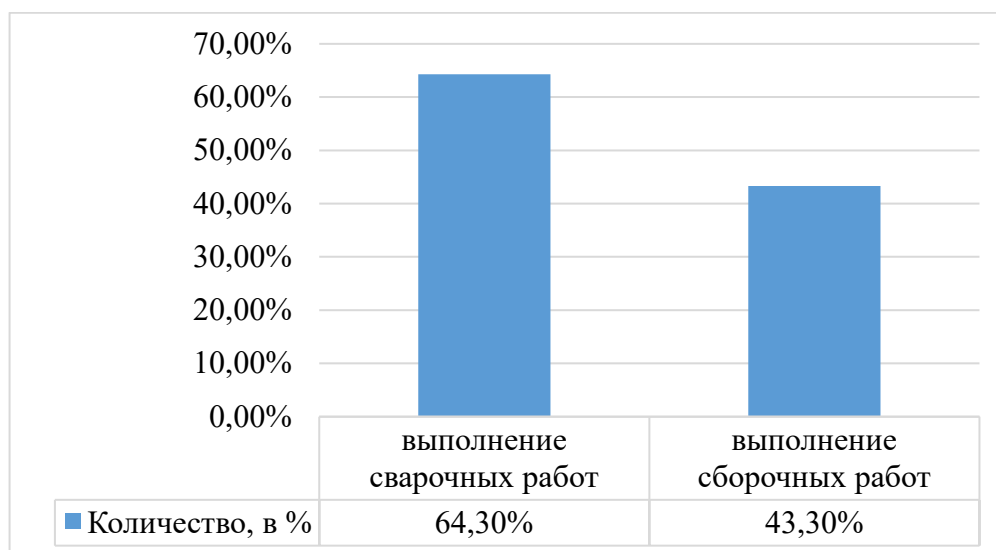


Рисунок 3 – Статистика распределения травматизма рабочих по производственным операциям ООО «Велесстрой».

Рисунок 3 предоставляет информацию о травматизме рабочих в зависимости от производственных операций. Это позволяет выделить определенные виды работ, где наиболее вероятно возникновение травм, что в свою очередь поможет сосредоточить усилия на улучшении безопасности при выполнении этих операций.

На рисунке 4 представлена статистика распределения травматизма работников ООО «Велесстрой» в зависимости от причин произошедших несчастных случаев.

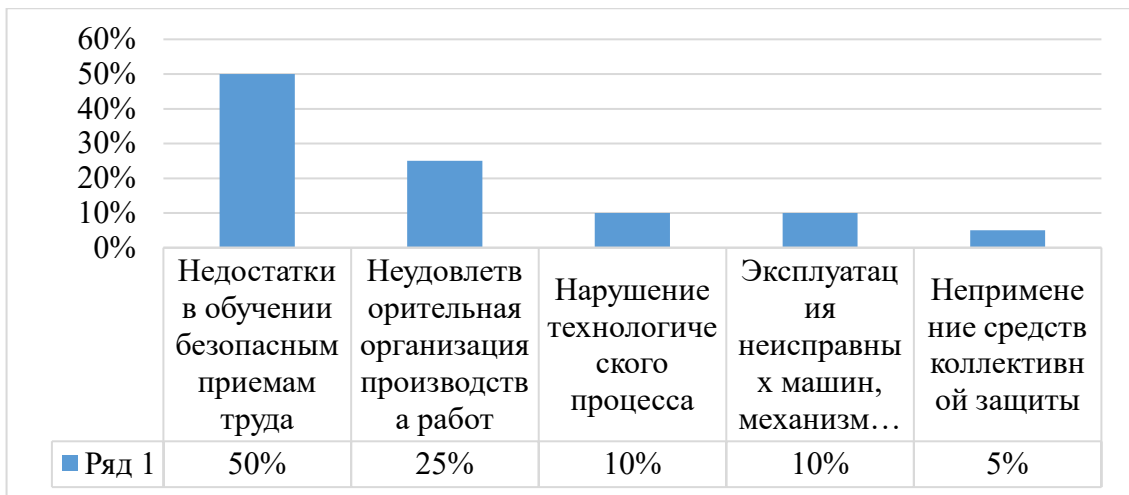


Рисунок 4 – Статистика распределения травматизма сотрудников ООО «Велесстрой» в зависимости от причин произошедших несчастных случаев

Рисунок 4 позволяет проанализировать травматизм сотрудников в зависимости от причин происшедших несчастных случаев. Это дает представление о том, какие именно факторы или события приводят к наиболее серьезным последствиям для работников.

Анализируя статистику несчастных случаев, можно выделить следующие ключевые причины и их процентное соотношение:

Недостатки в обучении безопасным приемам труда (50%). Это самая распространенная причина несчастных случаев, что указывает на необходимость улучшения системы обучения и тренировок по безопасности на рабочем месте. Возможно, требуется усиленное внимание к обучению новых сотрудников и периодическое обновление знаний и навыков среди опытных работников.

Неудовлетворительная организация производства работ (25%). Это указывает на недостаточное внимание к организации рабочего процесса и потребности в улучшении системы управления производством. Меры могут включать в себя пересмотр процессов и процедур, улучшение координации между различными отделами и повышение ответственности за безопасность на производстве.

Нарушение технологического процесса (10%). Это может указывать на необходимость более строгого соблюдения инструкций по работе и обращению с оборудованием. Возможно, требуется улучшение системы контроля за процессами производства и обеспечение более тщательного наблюдения за выполнением технологических процессов.

Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования (10%). Это указывает на необходимость усиленного внимания к техническому обслуживанию и регулярным проверкам оборудования. Ремонт и замена устаревшего или поврежденного оборудования должны проводиться своевременно, а также необходимо внимательно следить за состоянием оборудования во время его эксплуатации.

Неприменение средств коллективной защиты (5%). Это указывает на необходимость повышения осведомленности сотрудников о необходимости использования средств защиты и ужесточения контроля за их применением. Требуется обеспечить доступность и правильное использование средств коллективной защиты на рабочих местах.

Так же проанализируем обеспечения электросварщика в ООО «Велесстрой» средствами индивидуальной защиты.

Результаты обеспечения бесплатными индивидуальными средствами защиты сведены в таблицу 1.

При работе с электричеством всегда существует реальный риск получить травму. Соблюдение передовых методов обеспечения безопасности может иметь большое значение для предотвращения травм и несчастных случаев на рабочем месте.

Порядок обеспечения электрика в ООО «Велесстрой» бесплатными индивидуальными средствами защиты регламентирован приказом Об утверждении приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 767н Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [10].

Таблица 1 – Анализ обеспечения индивидуальными средствами защиты

Работник	ГОСТ на специальную одежду, обувь и средство защиты	Наименование специальной одежды, обуви и средства защиты	Количество, в год	Отметка о выдаче
Электросварщик	ГОСТ 12.4.280–2014	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [18].	1 шт.	Выдан
	ГОСТ Р 12.4.187–97	«Ботинки кожаные» [19].	1 шт.	Выданы
	ГОСТ 12.4.252–2013	Перчатки с защитным покрытием	1 шт.	Выданы
	ГОСТ 12.4.041–2001	Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее	1 шт.	Выдано
	ГОСТ 12.4.253–2013	Очки защитные	До износа	Выданы

Выводы по разделу 2.

Таким образом, в данном разделе описаны методы, которые будут использованы для исследования новых подходов к обучению персонала, проведен выбор методологии и проведение исследования. В данном разделе представляются результаты проведенного научного исследования, оцениваются эффективность новых методов обучения. Описание новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью. проанализировав статистические диаграммы травматизма ООО «Велесстрой».

Эффективное снижение частоты несчастных случаев требует комплексного подхода, включающего в себя улучшение обучения, организации производства, соблюдения технологических процессов, обслуживания оборудования и применения средств защиты.



### **3 Разработка и апробация новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью**

Разработаем новые методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

«Проведение занятий по технике безопасности является обязательным на любом предприятии. От этого зависит не только здоровье сотрудников, но и ответственность руководства в случае чрезвычайной ситуации. С приходом цифровизации методы обучения сильно изменились и сегодня на смену большому количеству брошюр и памяток пришли VR-тренажеры по охране труда. Это специально разработанные программы, позволяющие посредством виртуальной реальности прорабатывать алгоритмы действий в экстренных ситуациях непосредственно на рабочем месте» [1].

Универсальные VR-тренажеры – это симуляторы в виртуальной среде, в которых, учтены все требования организации процесса производства работ [1].

«Приобретая навыки выявления опасных ситуаций в виртуальной реальности, работники начинают своевременно выявлять опасности в реальной жизни при выполнении своих обязанностей на работе, формируя привычку работать безопасно» [1].»

«Применение виртуальной реальности на этапе обучения технике безопасности имеет большое количество преимуществ» [1].

«Стопроцентная безопасность. Изучение определенных технических процессов несет угрозу не только для здоровья обучаемого, но и для жизни инструктора, который контролирует ситуацию. Это особенно важно для сложной техники, крупногабаритного оборудования, например, подъемных кранов. В виртуальной реальности участник может изучить любую технику, попробовать себя в работе без риска травмироваться» [5].

«Эффективность. Доказано, что применение VR позволяет на 25% лучше запомнить всю информацию по сравнению с традиционным бумажным форматом. Человеку сложно вникнуть в большое количество текста, тогда как

после визуализации и практического занятия в памяти остается большее количество информации» [6].

«Интерактивность. В отличие от традиционного формата обучения в виртуальном мире удастся создать ситуации, которые помогут участникам прожить их в реальном времени. Это особенно важно для должностей, связанных с высоким риском возникновения аварии. В созданной симуляции работник сможет отработать свою реакцию на экстренную ситуацию до автоматизма» [6].

«Обновляемость. Программы постоянно совершенствуются: добавляются новые локации, сценарии адаптируются под конкретное производство и ситуации. Это дает возможность создавать новые модули и обновлять контент» [6].

«Рентабельность. Только на первый взгляд кажется, что покупка VR тренажеров для обучения по охране труда будет затратнее, чем проведение обучения в традиционном формате. На практике же для курсов требуется изготовление печатного материала, выделение рабочих часов для инструктора, оплата работы персонала, который проводит обучения. Эти затраты увеличиваются с приходом каждого нового работника. Оборудование для VR обучения закупается один раз. В будущем же достаточно только обновлять ПО» [26].

Рассмотрим некоторые виды универсальных VR-тренажеров.

VR Тренажёр «Обучение требованиям охраны труда» предназначен для формирования умений и навыков безопасного выполнения работ работниками предприятий любого масштаба и направленности:

- черная и цветная металлургия;
- металлообработка;
- строительство;
- топливная промышленность;
- машиностроение;
- электроэнергетика;

- химическая и нефтехимическая промышленность;
- авиастроение;
- кораблестроение;
- пищевая промышленность [24].

Универсальный VR-тренажер – симулятор в виртуальной среде, в котором:

- сценарий разработан в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 24 декабря 2021 года № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»;
- реализована возможность идентификации пользователей;
- реализована возможность хранения данных;
- тщательно проработана последовательность выполнения действий.

Приобретаемые навыки

- оценка обстановки;
- обнаружение/идентификация опасностей;
- выбор мер защиты;
- применение СИЗ;
- определение основных признаков жизни;
- применение аптечки и подручных материалов;
- вызов виртуальной скорой помощи;
- оказание первой помощи пострадавшему [27].

Режимы работы:

- обучение проводится по базовым сценариям - теоретическая часть, представляет собой интерактивную анимацию, пользователь-обучаемый полностью погружается в виртуальное окружение и становится прямым наблюдателем за процессом обучения. Виртуальный помощник рассказывает, как правильно и безопасно осуществлять те или иные действия;

- экзамен пользователь без подсказок выполняет все необходимые действия. По итогам виртуальный помощник показывает, что не было выполнено или выполнено неверно.

Рассмотрим еще один виртуальный тренажер по обучению по охране труда.

«Программное обеспечение Varwin XRMS дает возможность создавать модели и сценарии любой сложности, в том числе имитируя реально существующие объекты» [25].

«Виртуальная реальность может потребоваться на этапе обучения новых кандидатов, а также для проведения запланированных занятий по охране труда и технике безопасности с уже принятыми работниками. Кроме того, VR-тренажер потребуется для обучения персонала работе на новом оборудовании и его обслуживанию» [25].

«Программы используются в следующих направлениях:

- обучение по охране труда;
- инструктаж по пожарной безопасности;
- знакомство с профессией;
- повышение квалификации работника;
- инструктаж по электробезопасности;
- отработка действий в экстренной ситуации» [25].

«Для проведения занятий потребуется приобретение комплекта оборудования виртуальной реальности. В первую очередь, это шлем. Он отображает VR-модель цеха, строительной площадки или любого другого объекта. Для выполнения конкретных действий потребуются контроллеры. Они будут преобразовывать жесты обучаемого в команды для компьютера. Отдельные программы рассчитаны на использование специальных костюмов, которые передают тактильные ощущения — вибрацию, отдачу. Помимо непосредственно оборудования, необходимо приобрести лицензионное ПО Varwin XRMS. Локации для него могут быть созданы самостоятельно или заказаны у специалистов Varwin» [28].

Рассмотрим так же многофункциональный интерактивный тренажерный комплекс с использованием цифровых AR-, VR-технологий «Промышленная безопасность и охрана труда» [30].

Тренажерный комплекс представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Многофункциональный интерактивный тренажерный комплекс с использованием цифровых AR-, VR-технологий «Промышленная безопасность и охрана труда»

«Тренажер представляет собой обучающий комплекс, направленный на новый уровень подготовки сотрудников производства по рабочим специальностям, охране труда и технике безопасности на производстве» [30].

«Комплекс позволяет:

- проводить инструктажи;
- проводить обучение с помощью технологий дополненной реальности и виртуальной реальности, а также видеообучение;
- проводить занятия на виртуальных тренажерах;

- проводить тестирование;
- проводить комплексные электронные аттестации сотрудников;
- проводить дистанционное обучение и групповые занятия с использованием облачных технологий;
- самостоятельно создавать готовые уроки с использованием подгружаемого пользовательского контента» [30].

«Мультимедийный комплекс на базе ПК с 3 мониторами, со съемной сенсорной панелью, поверхностью для дополненной реальности, шлемом, манипуляторами виртуальной реальности, манипулятором рулем и педалями, оснащен так же многофункциональным интерактивным учебно-тренировочным комплексом средств тушения пожара МКШ-01/ОГ» [30].

«Тренажер-манекен взрослого пострадавшего «Александр-04» для отработки приемов сердечно-легочной реанимации с системой датчиков и устройств, предназначенных для имитации процессов жизнедеятельности человека и контроля над правильностью проведения реанимационных мероприятий» [30].

«На мониторах тренажерного комплекса отображается вся необходимая информация о МКШ и алгоритм действий» [30].

«Интерактивный тренажер представляет собой комплекс, состоящий из стойки с оборудованием, стойки с проекционным экраном и беспроводного пульта дистанционного управления инструктора. Стойка с оборудованием включает в себя: модели огнетушителей, мультимедийный видеопроектор, системный блок с лицензионным программным обеспечением, акустическую систему» [30].

«Многофункциональный интерактивный учебно-тренировочный комплекс средств тушения пожара МКШ-01/ОГ предназначен для приобретения и закрепления знаний и навыков эксплуатации огнетушителей учащимися общеобразовательных учреждений» [30].

«Тренажер имитирует звуковое сопровождение возгорания: шум пламени пожара, тушения, работающего огнетушителя. Система визуализации

комплекса базируется на проецировании учебно-тренировочной виртуальной среды на проекционный экран (1800 x 1800 мм) при помощи мультимедийного видеопроектора, обеспечивая двухмерное изображение помещения и расположенных в нем объектов, очага пожара, задымления, огнетушащей струи, изменения площади пожара и задымления в зависимости от действий обучающегося» [30].

«Тренажер-манекен взрослого пострадавшего «Александр-04» для отработки приемов сердечно-легочной реанимации» [30].

«На мониторах тренажерного комплекса отображается вся необходимая информация о манекене и алгоритм действий» [30].

«Тренажер-манекен представляет собой имитацию тела взрослого пострадавшего и предназначен для отработки навыков проведения сердечно-легочной реанимации с возможностью контроля качества выполнения упражнений» [30].

«Тренажер-манекен снабжен системой датчиков и устройств, предназначенных для имитации процессов жизнедеятельности человека, диагностируемых в полевых условиях, а также для контроля над правильностью проведения реанимационных мероприятий» [30].

«Тренажер-манекен имеет подвижное соединение тела с головой, имитирующее шейный отдел позвоночника. В конструкции туловища манекена предусмотрены детали и узлы в виде анатомических ориентиров (грудной клетки, мечевидного отростка грудины и т. д.) для корректного проведения реанимационных мероприятий» [30].

В качестве предложения выбираем многофункциональный интерактивный тренажерный комплекс с использованием цифровых AR-, VR-технологий «Промышленная безопасность и охрана труда», так как в нем реализованы все необходимые функции по обучению по охране труда и обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

Приведем статистику прогнозируемых распределения травматизма сотрудников ООО «Велесстрой» в зависимости от причин произошедших несчастных случаев. Предполагается, что несчастных случаев по причине «Недостатки в обучении безопасным приемам труда» не должно быть совсем, а другие так же зависящие от степени обученности работников причины, должны снизиться минимум на 50 % (рисунок 6).

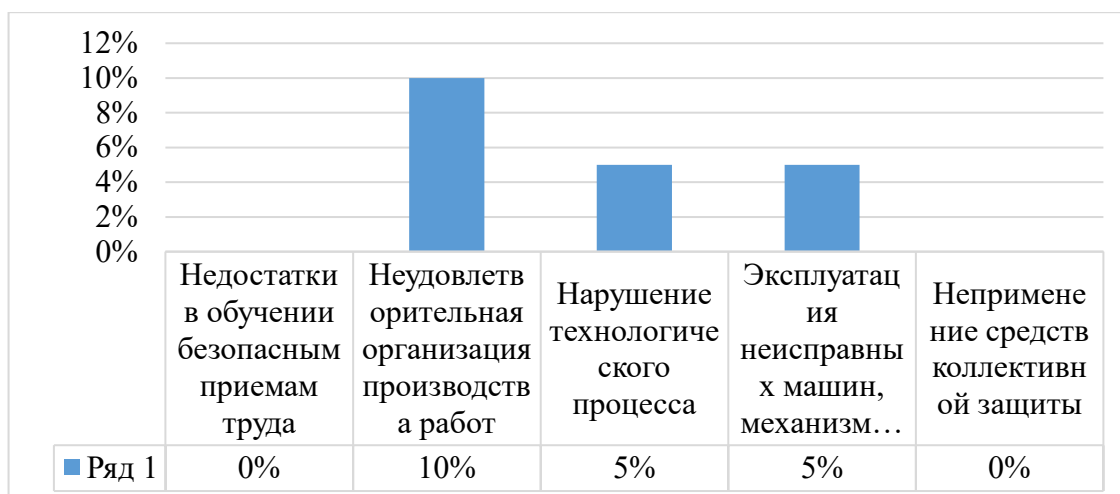


Рисунок 6 – Статистика распределения травматизма сотрудников ООО «Велесстрой» в зависимости от причин произошедших несчастных случаев

Вывод по разделу 3.

Таким образом, в данном разделе рассматривалось внедрение методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

Сравнивая результаты статистики до и после применения многофункционального интерактивного тренажерного комплекса с использованием цифровых AR- и VR-технологий «Промышленная безопасность и охрана труда», можно выделить следующие изменения:

Недостатки в обучении безопасным приемам труда. После внедрения новых технологий наблюдается значительное улучшение в этой области, при этом процент случаев снижается с 50 % до 0 %. Это указывает на



эффективность обучения с использованием новых технологий, позволяющих более наглядно и интерактивно демонстрировать безопасные приемы труда.

Неудовлетворительная организация производства работ. Статистика показывает снижение этого показателя с 25 % до 10 %. Это свидетельствует о том, что новые технологии также оказывают положительное влияние на организацию рабочего процесса, возможно, путем внедрения более эффективных систем управления и координации производства.

Нарушение технологического процесса. Доля случаев нарушения технологического процесса снизилась с 10 % до 5 %, что свидетельствует о повышении осведомленности и более четком соблюдении инструкций и процедур работы.

Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования. Этот показатель также снизился с 10% до 5%, что указывает на более активное техническое обслуживание и регулярные проверки состояния оборудования после внедрения новых технологий.

Неприменение средств коллективной защиты. После внедрения новых технологий процент случаев неприменения средств коллективной защиты сократился с 5% до 0%, что свидетельствует о более строгом соблюдении требований по безопасности и использованию необходимых средств защиты.

Общий вывод: внедрение многофункционального интерактивного тренажерного комплекса с использованием цифровых AR- и VR-технологий «Промышленная безопасность и охрана труда» привело к существенному улучшению безопасности на производстве и сокращению числа несчастных случаев за счет более эффективного обучения, улучшения организации производственных процессов и повышения ответственности сотрудников.

## 4 Охрана труда

Рассмотрим охрану труда на предприятии ООО «Велесстрой». Для этого в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест предприятия [12].

В качестве рабочих мест выбраны рабочие места производственного мастера, электросварщика и слесаря.

Для каждой из перечисленных профессий – производственного мастера, электросварщика и слесаря – необходимо провести анализ идентифицированных рисков, связанных с выполнением их обязанностей. Реестр рисков должен включать в себя описание потенциальных опасностей, которые могут возникнуть при выполнении соответствующих работ, а также предлагаемые меры по их снижению или устранению.

Для производственного мастера возможны риски, связанные с работой на высоте, использованием различного рода инструментов и оборудования, а также возможностью травм при взаимодействии с механизмами производственной линии. Для электросварщика риски могут включать в себя опасности, связанные с электричеством, высокими температурами, использованием газов и химических веществ. А для слесаря риски могут возникнуть из-за работы с механическими частями оборудования, ручными и электрическими инструментами, а также при работе с подвижными механизмами.

Реестр рисков должен также включать в себя оценку вероятности возникновения каждого риска и потенциальных последствий для здоровья и безопасности работников. На основе этой информации разрабатываются соответствующие меры предосторожности и профилактики для снижения рисков до минимального уровня.

Реестр рисков для профессий водителя представлен таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков для профессий производственного мастера

Наименование	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место производственного мастера	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	Механическая опасность	3.4	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
	Электрические опасности	27.2	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)

Реестр рисков для электросварщика представлен таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков для электросварщика

Наименование	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место электросварщика	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	Механическая опасность	3.4	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот

Продолжение таблицы 3

Наименование	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место электросварщика	Механическая опасность	3.5	Опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов, из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения
	Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
	Электрические опасности	27.2	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)
	Механическая опасность	3.5	Опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов, из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения

Реестр рисков для слесаря представлен таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков для слесаря

Наименование	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место слесаря	Механическая опасность	3.3	Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	Механическая опасность	3.4	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением

Продолжение таблицы 4

Наименование	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место слесаря	Электрические опасности	27.2	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н необходимо провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть на выбранных для анализа рабочих местах ООО «Велесстрой» [12].

«По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»:

- необходимо определить оценку вероятности по таблице 5 для идентифицированной опасности;
- необходимо определить оценку тяжести последствия по таблице 6 для идентифицированной опасности» [2].

Таблица 5 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	– практически исключено; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	– сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2

Продолжение таблицы 5

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
3	Возможно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иногда может произойти;</li> <li>– зависит от обучения (квалификации);</li> <li>– одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.</li> </ul>	3
4	Вероятно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зависит от случая, высокая степень возможности реализации;</li> <li>– часто слышим о подобных фактах;</li> <li>– периодически наблюдаемое событие.</li> </ul>	4
5	Весьма вероятно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обязательно произойдет;</li> <li>– практически несомненно;</li> <li>– регулярно наблюдаемое событие.</li> </ul>	5

Таблица 6 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	<ul style="list-style-type: none"> <li>– групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек);</li> <li>– несчастный случай на производстве со смертельным исходом;</li> <li>– авария;</li> <li>– пожар.</li> </ul>	5
4	Крупная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней);</li> <li>– профессиональное заболевание;</li> <li>– инцидент.</li> </ul>	4
3	Значительная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней;</li> <li>– инцидент.</li> </ul>	3
2	Незначительная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь;</li> <li>– инцидент;</li> <li>– - быстро потушенное загорание.</li> </ul>	2

Продолжение таблицы 6

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
1	Приемлемая	– без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Необходимо посчитать по формуле (1) количественную оценку риска.

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

Определить значимость оценки риска.

Оценка риска, R:

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

В таблице 7 представлены анкеты с заполненными параметрами риска.

«Решение о значимости рисков означает их такое разграничение, при котором отделяются малые риски. Ликвидация всех рисков не всегда возможна. Поэтому, проводя пограничную черту, выделяют риски, по которым проводят мероприятия: в первую очередь. Сначала следует заняться наиболее выраженными рисками, а затем распространить мероприятия на остальные риски, понимая, что целью является ликвидация или минимизация последствий, причиняемой рисками. Совершенствование безопасности рабочего места является непрерывным процессом. Поэтому, сначала необходимо решить приоритетные вопросы, а после этого сосредоточиться на рабочих местах с менее значимыми проблемами» [7].

Таблица 7 – Анкета параметров риска

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место производственного мастера	Механическая опасность	3.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Механическая опасность	3.3	6	1	3	1	18	Высокий
	Механическая опасность	3.4	3	1	3	1	9	Средний
	Электрические опасности	27.1	2	1	2	1	4	Низкий
	Электрические опасности	27.2	2	1	2	1	4	Низкий
Рабочее место электросварщика	Механическая опасность	3.1	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.3	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.4	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.5	6	1	3	1	18	Высокий
	Электрические опасности	27.1	2	1	2	1	4	Низкий
	Электрические опасности	27.2	2	1	2	1	4	Низкий



Продолжение таблицы 7

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место слесаря	Механическая опасность	3.1	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.3	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.4	6	1	3	1	18	Высокий
	Электрическая опасности	27.1	3	1	3	1	9	Средний
	Электрическая опасности	27.2	3	1	3	1	9	Средний

Разработаем мероприятия по устранению обнаруженного высокого риска на основе результатов заполненных анкет и заполним на их основе таблицу 8.

Таблица 8 – Мероприятия по устранению высоких рисков

Опасность	Меры контроля	Ответственное лицо
Отсутствие знаний о безопасных методах работы и непонимание методов и целей работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить инструкции по выполнению задания и провести инструктаж по безопасности на рабочем месте со всеми задействованными сотрудниками. Проверить документы по проверке знаний охраны труда.</li> <li>2. Обсудить этапы работы, возможные риски и меры по их снижению.</li> <li>3. Убедиться, что каждый понимает свои обязанности и рабочее место, может безопасно использовать оборудование.</li> </ol>	Руководитель работ
Механическое травмирование Поражение электрическим током.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка на холостом ходу</li> <li>2. Проверка корпуса и проводов на предмет повреждений</li> <li>3. Цветовая кодировка.</li> <li>4. Кнопка аварийного отключения, блокировочная кнопка.</li> <li>5. Проводить регулярные комиссионные проверки. Проводить проверку согласно нормативным требованиям.</li> <li>6. Никогда не переносите инструмент за шнур.</li> <li>7. Держите шнуры вдали от источников тепла, масла и острых краев.</li> <li>8. Отсоединяйте инструменты, когда они не используются, перед обслуживанием и очисткой, а также при смене принадлежностей.</li> <li>9. Держите всех, кто не участвует в работе, на безопасном расстоянии от рабочей зоны.</li> <li>10. Надевайте соответствующую одежду для выполнения задачи. Свободная одежда или украшения могут попасть в движущиеся части.</li> </ol>	Руководитель работ; Энергетик
Электрический ток. Разлетающиеся частицы и искры. Дуговая вспышка. Падение деталей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перед сваркой бригады должны быть знакомы с опасностями горячих поверхностей и носить соответствующие неподверженные возгоранию СИЗ (костюм сварщика, сварочная маска, рукавицы, обувь)</li> <li>2. Использовать только одобренное сварочное оборудование, подходящее для конкретных целей</li> <li>3. К выполнению работ должен быть допущен только сертифицированный персонал</li> </ol>	Руководитель работ

Продолжение таблицы 8

Опасность	Меры контроля	Ответственное лицо
<p>Электрический ток. Разлетающиеся частицы и искры. Дуговая вспышка. Падение деталей.</p>	<p>4. Перед началом работ необходимо проверить корпус сварочного оборудования, изоляцию проводов на повреждения, не допускать соединение проводов скрутками, проверить надежность заземления. 5. Проверить исправность регулируемых роликов. Надежно установить деталь на ролики, проверить фиксирующие элементы на предмет повреждений. 6. Очистить рабочее место от горючих материалов в радиусе 5м. 7. К выполнению работ должен быть допущен только обученный и сертифицированный персонал по проведению огневых работ. 8. Работы проводить по наряд-допуску. 9. Для защиты органов слуха использовать противошумные наушники или беруши. 10. При ремонте или техническом обслуживании запорные устройства или маркировочные приспособления должны быть установлены на каждое отключающее устройство уполномоченными работниками. При использовании запорных устройств они должны устанавливаться таким образом, чтобы удерживать устройства отключения в безопасном положении или в положении «выключено». 11. Назначение наблюдающего за пожарной обстановкой на рабочих местах. 12. Поддерживать безопасность и чистоту в рабочей зоне. 13. Установка огнетушителя на месте проведения работ 14. Установка защитных экранов высотой не менее 1,8 м. 15. Обеспечить соответствующий объем общей вентиляции.</p>	<p>Руководитель работ</p>

Общие меры безопасности включают в себя следующие меры:

- проводить регулярные тренинги и инструктажи перед началом работы со всем персоналом по вопросам проведения огневых работ;
- установить на рабочей площадке плакаты с правилами пожарной безопасности;

- использование огнетушителей (проверенные и одобренные к применению);
- запрещено нахождение кабеля на земле и пересечения его с газовыми шлангами, стальными стропами;
- назначение наблюдающего за пожарной обстановкой на рабочих местах;
- работы проводить по наряд-допуску.

Для устранения высоких рисков электросварщика предлагается установить местную вытяжную вентиляцию для эффективного отвода продуктов горения (рисунок 7). Для эффективного обмена воздуха потребуется приточная вентиляция. По требованиям безопасности продуктивность такой системы рассчитывается не ниже 40 куб/м воздуха за час.



Рисунок 7 – Сварочный пост с оборудованной местной вытяжной вентиляцией

«Такая вентиляция решает следующие проблемы:

- минимизация концентрации вредных веществ, которые выделяются во время сварочных работ, посредством применения эффективных местных вытяжек;
- устранение химических выделений и выбросов, которые уже успели распространиться дальше помещения, посредством общеобменной вентиляции;
- обеспечение достаточного притока свежих воздушных масс в сварочный цех, с целью снижения предельно допустимой концентрации вредных примесей и опасных веществ» [7].

Вывод по разделу 4.

Таким образом, в этом разделе мы рассмотрели вопросы охраны труда на рабочих местах в ООО «Велесстрой». В качестве таких рабочих мест были выбраны рабочие места производственного мастера, электросварщика и слесаря.

Разработаны и предложены меры по устранению высоких рисков, включая инструктажи по безопасности, использование соответствующих средств индивидуальной защиты, регулярные проверки оборудования и рабочей зоны.

Специальные меры для электросварщика включают установку местной вытяжной вентиляции для эффективного отвода продуктов горения, что решает проблемы минимизации концентрации вредных веществ и обеспечивает приток свежего воздуха.

Реализация предложенных мероприятий и регулярная оценка рисков обеспечат повышение уровня безопасности на рабочих местах и минимизацию профессиональных рисков. Совершенствование безопасности рабочего места является непрерывным процессом, требующим постоянного мониторинга и улучшения существующих мер.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

ООО «Велесстрой» работает в соответствии с Системой экологического менеджмента ISO 14001:2015 и строго соблюдает нормы и положения российского и международного законодательства.

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «Велесстрой» представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух)	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «Велесстрой»	-	Выбросы автотранспорта	Промышленные стоки, бытовые стоки	Твердые коммунальные отходы
Количество в год		896 м <sup>3</sup>	25000 т	15000 т

Рассмотрим наилучшие доступные технологии, применяемые на объекте ООО «Велесстрой».

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
ООО «Велесстрой»	-	Обращение с твердыми коммунальными отходами	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 11.

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

Наименование загрязняющего вещества
Углеводороды (НС)
Оксид азота (NO <sub>x</sub> )
Оксиды углерода (СО)
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )
Частицы дизельного дыма (PM <sub>2.5</sub> и PM <sub>10</sub> )

«При строительстве объектов применяются только ресурсосберегающие технологии. В перечень операций производственного цикла обязательно включаются работы по мониторингу состояния окружающей среды (производственный экологический контроль), восстановлению земель и других природных ресурсов» [3].

«Обязательства ООО «Велесстрой» в области охраны окружающей среды:

- выполнять все требования российского законодательства, договоров, стандартов и правил в области природопользования, охраны окружающей среды и экологической безопасности;
- выполнять все требования международных стандартов в области охраны природы» [17].

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 12.

Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков представлены в таблице 13.

Выписка с результатами производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблицах 14, 15 и 16.

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

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
ООО «Велесстрой»	-	1	Стоянка автотранспорта	Углеводороды (НС)	0,03	0,016	-	02.03.2024	-	-
				Оксид азота (NOx)	0,06	0,05	-	02.03.2024		
				Оксиды углерода (CO)	0,5	0,5	-	02.03.2024	-	-
				Диоксид серы (SO2)	0,5	0,5	-	02.03.2024	-	-
Итого	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Таблица 13 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
КОС (канализационные очистные сооружения)	1969	-	25000 м <sup>3</sup> /год	25000 м <sup>3</sup> /год	25000 м <sup>3</sup> /год	-	2024	-	-	-	99%	99%

Таблица 14 – 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				
Фильтры бумажные отработанные, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 10%)	44311412604	III	-	-	1,5	-	-	-
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	41310001313	III	-	-	18	-	-	-
Аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита после нейтрализации	92011000000	III	-	-	6	-	-	-

Таблица 15 – Сведения о количестве переданных другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
6	-	-	6	-	-

Таблица 16 – Сведения о количестве размещенных отходов на эксплуатируемых объектах

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
19,5	19,5	-	-	-	-	19,5

«Основные принципы и направления ООО «Велесстрой» в области охраны окружающей среды:

- уменьшение негативного воздействия на природную среду посредством внедрения современных методов производства работ, новых технологий и техники;
- рост профессионализма и экологического образования работников Компании;
- организация работ с субподрядчиками с учетом приоритетных требований в области охраны окружающей среды;
- применение риск-ориентированного мышления;
- непрерывное улучшение системы экологического менеджмента и ужесточение критерии оценки показателей;
- вовлечение сотрудников в природоохранную деятельность» [17].

Вывод по разделу 5.

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка организации ООО «Велесстрой» на окружающую среду.

Антропогенная нагрузка на окружающую среду включает в себя выбросы автотранспорта, промышленные и бытовые стоки, а также образование твердых коммунальных отходов. В целях минимизации этого воздействия ООО «Велесстрой» применяет наилучшие доступные технологии, такие как эффективное обращение с твердыми коммунальными отходами.

Компания проводит регулярный производственный контроль выбросов в атмосферу и состояния сточных вод. Данные контроля показывают, что фактические выбросы загрязняющих веществ, таких как углеводороды, оксиды азота, углерода и диоксид серы, находятся в пределах допустимых норм. Эффективность очистных сооружений также соответствует высоким стандартам, обеспечивая очистку сточных вод на уровне 99%.

В области обращения с отходами ООО «Велесстрой» демонстрирует ответственное управление: отходы, такие как загрязненные нефтепродуктами фильтры, отработанные масла и аккумуляторы, утилизируются или обезвреживаются в соответствии с установленными нормами.

Основные принципы и направления деятельности компании включают уменьшение негативного воздействия на природную среду, повышение профессионализма и экологического образования сотрудников, а также организацию работ с субподрядчиками с учетом приоритетных экологических требований. Важным аспектом деятельности ООО «Велесстрой» является непрерывное улучшение системы экологического менеджмента и вовлечение сотрудников в природоохранную деятельность.

В целом ООО «Велесстрой» демонстрирует высокую степень ответственности и приверженности охране окружающей среды, что способствует устойчивому развитию компании и минимизации ее экологического следа.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Рассмотрим защиту в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве.

«При возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (режим чрезвычайной ситуации) рассредоточение ИТР и рабочих ООО «Велесстрой» осуществляется по близлежащим строениям, осуществляется встреча в пункте сбора согласно эвакуационному плану» [14].

В случае возникновения пожара в здании сотрудники обязаны:

- поднимите тревогу;
- эвакуировать персонал;
- убедитесь, что все сотрудники и посетители вышли из здания.

Все сотрудники должны знать о ближайшем выходе не только в свои помещения, но и в другие помещения здания. Уведомления и планы эвакуации при пожаре имеются во всех частях здания. Все сотрудники должны найти время, чтобы ознакомиться с этими планами.

В ООО «Велесстрой» СИЗ при пожаре не предусмотрены для персонала. Подразделение пожарно-спасательной части, выезжающее на происшествие, комплектуются согласно штатному расписанию.

«Средства индивидуальной защиты (СИЗ): одежда и оборудование, которые носят работники (в том числе лица, оказывающие первую помощь, и лица, принимающие первую помощь ) для предотвращения или смягчения серьезных заболеваний или травм, связанных с работой» [13].

«Отдельные элементы СИЗ могут включать:

- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты кожи» [13].

«Комплекты СИЗ: предписанные наборы отдельных элементов СИЗ, надеваемых вместе для защиты от химических, радиологических, физических, электрических, механических или других профессиональных опасностей» [13].

«Защита, обеспечиваемая СИЗ, должна быть пропорциональна ожидаемому уровню риска» [13].

«Когда воздействия представляют непосредственную опасность для жизни и здоровья, следует надевать самые защитные средства индивидуальной защиты» [13].

«В менее токсичных средах можно выбрать менее ограничивающие комплекты СИЗ» [13].

Составим таблицу 17 пунктов временного размещения (ПВР) для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте ООО «Велесстрой». ООО «Велесстрой» располагается в г. Москва, ул. 2-я Тверская-Ямская, д.10.

Таблица 17 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта ООО «Велесстрой»

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
г. Москва				
150	Школа № 1574, корпус № 3	Старопименовский пер., 5, +7 (495) 699-66-83	280	280
161	Школа № 1574, корпус № 2	2-я Тверская-Ямская ул., 46, стр. 1 +7 (499) 251-96-00	310	310
179	Школа № 1950	ул. Красина, 20, стр. 1 +7 (499) 254-34-44	150	150

Разработаем таблицу 18 с перечнем основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС [13].

Таблица 18 – Действия персонала объекта ООО «Велесстрой» при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «Велесстрой»	Первый обнаруживший аварию	Немедленно сообщить об этом в подразделение пожарной охраны объекта на котором возник пожар или, при отсутствии, в МЧС по номерам телефона 101, 112. При этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию и должностному лицу пожарной охраны объекта (работнику СПБ, начальнику ВПК, начальнику караула ВПК, руководителю ДПО)
ООО «Велесстрой»	Все сотрудники	Принять посильные меры по эвакуации людей и, по возможности, сохранности материальных ценностей, ликвидации пожара первичными и стационарными средствами пожаротушения
ООО «Велесстрой»	Все сотрудники	Сообщить о пожаре диспетчеру (оператору) объекта или руководителю ОСТ, филиала ОСТ, структурного подразделения филиала ОСТ (старшему должностному лицу объекта)
ООО «Велесстрой»	Все сотрудники	Оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров (при необходимости)
ООО «Велесстрой»	Охрана/дежурный на проходной	«Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить» [14].
ООО «Велесстрой»	Охрана/дежурный на проходной	«обследование территории и помещений. Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа» [14].
ООО «Велесстрой»	Должностное лицо лицу пожарной охраны объекта	«Обеспечить постоянное взаимодействие с территориальным управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования» [14].
ООО «Велесстрой»	Должностное лицо лицу пожарной охраны объекта	«Организовать сбор сотрудников в месте эвакуационного сбора, проверить списки сотрудников» [14].



На месте проведения огневых работ должны быть следующие первичные средства пожаротушения:

- огнетушители в соответствии с одним из следующих вариантов: переносные огнетушители ОП-9, ОП-10, ОВЭ-4, ОВЭ-5 – не менее 10 шт. любого типа; огнетушители ОП-35, ОП-50, ОП-70, ОП-100, ОВЭ-40, ОВЭ-50 – не менее 2 шт. любого типа;
- -покрывало для изоляции очага возгорания 2×2 м – 2 шт. или 1,5×2,0 м – 3 шт. [14].

Вывод по разделу 6.

В пятом разделе рассматривалась защита от аварийных и чрезвычайных ситуаций на объектах организации ООО «Велесстрой».

ООО «Велесстрой» разработало и внедрило комплексный план мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на своих объектах.

ООО «Велесстрой» придерживается четко разработанных процедур и планов, направленных на эффективную защиту сотрудников и материальных ценностей в случае аварийных и чрезвычайных ситуаций. Эти меры способствуют обеспечению безопасности на производстве и минимизации рисков для здоровья и жизни сотрудников.

## **7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

Рассчитаем эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Предложенные мероприятия – внедрение технологии обучения по охране труда и приемам безопасного ведения работ с помощью технологии дополненной реальности –мультимедийный тренажер. Технологии AR и VR позволяют создавать реалистичные учебные сценарии, в которых работники могут безопасно отрабатывать навыки и действия в различных аварийных ситуациях.

В данном случае оценка эффективности мероприятий будет складываться из показателей социального эффекта мероприятий.

«Основными показателями социального эффекта мероприятий по улучшению условий и охраны труда являются:

- уменьшение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям;
- снижение уровня травматизма;
- условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) в неблагоприятных условиях труда и увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности» [22].

До внедрения мероприятий на предприятии произошел 1 несчастный случай с утратой трудоспособности на 14 дней. Причина – несоблюдение безопасных приемов работ вследствие недостаточного обучения. После внедрения мероприятий предполагаем, что несчастных случаев не наблюдается.

Составим смету затрат на финансирование мероприятий, предусмотренных планом мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней.

Смета затрат представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Смета затрат на финансирование мероприятий, предусмотренных планом мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
Многофункциональный интерактивный тренажерный комплекс с использованием цифровых AR-, VR-технологий «Промышленная безопасность и охрана труда»	шт.	1	120000	120000
Доставка многофункционального интерактивного тренажерного комплекса	шт.	1	10800	10800
Пусконаладка многофункционального интерактивного тренажерного комплекса	шт.	1	25000	25000
Итого:				155800

Так как для расчёта нам понадобятся исходные данные по предприятию, приведем их в таблице 20.

Таблица 20 – Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2022 год	2023 год (запланированный)	2024 год (запланированный)
«Фонд заработной платы за год» [22].	ФЗП	руб.	61200000	67320000	73440000
«Сумма обеспечения по страхованию» [22].	О	руб.	35000	0	0
«Среднесписочная численность работающих» [22].	N	чел.	102	102	102

Продолжение таблицы 20

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2022 год	2023 год (запланированный)	2024 год (запланированный)
«Количество страховых случаев за год» [22].	К	шт.	1	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [22].	Т	дн.	14	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [22].	S	шт.	1	0	0

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант
«Ставка рабочего» [22].	Т <sub>чс</sub>	руб./час	260,4
«Коэффициент доплат за профмастерство» [22].	К <sub>проф</sub>	%	25
«Коэффициент премирования» [22].	К <sub>пр</sub>	%	25
«Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [22].	к <sub>д</sub>	%	10
«Норматив отчислений на социальные нужды» [22].	Н <sub>осн</sub>	%	31,5
«Среднесписочная численность основных рабочих» [22].	ССЧ	чел.	102
«Плановый фонд рабочего времени» [22].	Ф <sub>план</sub>	ч	1979
«Продолжительность рабочей смены» [22].	Т <sub>см</sub>	час	8
«Количество рабочих смен» [22].	S	шт.	1

Рассчитаем показатели социальной эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже.

«Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по следующей формуле (2)» [22]:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (2)$$

«где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [22].

$$K_{q1} = \frac{1 \cdot 1000}{102} = 9,8,$$

$$K_{q2} = \frac{0 \cdot 1000}{102} = 0.$$

«Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по следующей формуле (3)» [22]:

$$K_m = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (3)$$

«где  $Д_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.» [22].

$$K_{m1} = \frac{14}{1} = 14,$$

$$K_{m2} = 0.$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_q$ ) рассчитывается по следующей формуле (4)» [22]:

$$\Delta K_q = 100\% \cdot \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

«где  $K_{q1}$ ,  $K_{q2}$  – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [22].

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{0}{9,8} \cdot 100\% = 100.$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ) рассчитывается по следующей формуле (5)» [22]:

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{K_{m2}}{K_{m1}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

«где  $K_{T1}$ ,  $K_{T2}$  – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [22].

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{0}{14} \cdot 100\% = 100 \%$$

Средняя дневная зарплата на рабочих местах рассчитывается по формуле (6):

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{доп})}{100}, \quad (6)$$

«где  $T_{чс}$  – часовая ставка на рабочих местах;

$k_{доп}$  – коэффициент доплат;

$T$  – продолжительность рабочей смены на рабочих местах;

$S$  – количество рабочих смен» [22].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{доп})}{100},$$

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{260,4 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 3395,616 \text{ руб.},$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитывается по следующей формуле (7)» [22]:

$$P_{мз} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu, \quad (7)$$

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

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

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

$\mu$  – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [22].

$$P_{мз1} = 1,91 \cdot 3395,616 \cdot 1,5 = 9728,43 \text{ руб.},$$

$$P_{мз2} = 1,91 \cdot 0 \cdot 1,5 = 0 \text{ руб.},$$

«Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по следующей формуле (8)» [22]:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1}, \quad (8)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 9728,43 - 0 = 9728,43 \text{ руб.}$$

Тогда общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_2$ ) от внедрения технологии обучения по охране труда с помощью AR и VR рассчитывается по следующей формуле (9):

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (9)$$

«где  $\mathcal{E}_{мз}$  – экономия материальных затрат, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{страх}}$  – экономия по отчислениям на социальное страхование, руб.» [22].

$$\mathcal{E}_2 = 9728,4 + 35000 = 44728,4 \text{ руб.}$$

«Расчет срока окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (10)» [22]:

$$T_{eo} = 3_{eo} / \mathcal{E}_z = 44728,4 / 155800 = 0,29 \text{ года.} \quad (10)$$

«Расчет коэффициента эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (11)» [22]:

$$E = 1 / T_{eo} = 1 / 0,29 = 3,44 \text{ год}^{-1}. \quad (11)$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда рассчитывается по следующей формуле (12)» [22]:

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

«Где  $\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [22].

$$\Delta \Phi = 1979 - 1978,74 = 0,26 \text{ ч.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по следующей формуле (13)» [22]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (13)$$

«Где  $\Phi_{\text{план}}$  – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.» [22];

«ВУТ, ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [22].



$$\Phi_{\text{факт1}} = 1979 - 13,73 = 1965,27 \text{ ч.},$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 1979 - 0 = 0 \text{ ч.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год рассчитывается по следующей формуле (14)» [22]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{ССЧ}, \quad (14)$$

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

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [22].

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot 14}{102} = 13,73 \text{ ч.},$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot 0}{102} = 0 \text{ ч.}$$

Вывод по разделу 7.

Таким образом, в данном разделе были рассчитаны показатели эффективности мероприятий по охране труда на предприятии ООО «Велесстрой».

Внедрение технологий дополненной реальности и виртуальной реальности для обучения по охране труда и приемам безопасного ведения работ на предприятии ООО «ТУ 86» является экономически эффективным мероприятием. Оценка показала значительную экономию затрат, быстрый срок окупаемости инвестиций и высокий коэффициент эффективности. Технологии AR и VR способствуют снижению уровня травматизма и улучшению условий труда, что в итоге повышает общую безопасность и производительность на предприятии.

## Заключение

Целью работы являлась разработка новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью

В первом разделе работы «Анализ существующих методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.» проанализированы существующие методы обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью, выявить их преимущества и недостатки, а также проведен обзор литературы по данной теме. Рассмотрены теоретические основы обучения и обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью, включая психолого-педагогические аспекты, принципы и методы обучения.

Во втором разделе работы «Методы исследования» описаны методы, которые будут использованы для исследования новых подходов к обучению персонала, объяснить выбор методологии и проведение исследования. В данном разделе представляются результаты проведенного научного исследования, оцениваются эффективность новых методов обучения. Описание новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью.

В третьем разделе работы «Разработка и апробация новых методов обучения персонала на производственных объектах с повышенной опасностью». Здесь представляется разработка новых методов обучения персонала на производственных объектах и их практическое применение. Проводится анализ полученных результатов, формулирование выводов и обоснование практических рекомендаций. В качестве метода обучения выбрано комбинированное обучение на основе технологии виртуальной реальности.

В разделе «Охрана труда» были рассмотрены вопросы охраны труда на рабочих местах в ООО «Велесстрой». В качестве таких рабочих мест были

выбраны рабочие места производственного мастера, электросварщика и слесаря.

Разработаны и предложены меры по устранению высоких рисков, включая инструктажи по безопасности, использование соответствующих средств индивидуальной защиты, регулярные проверки оборудования и рабочей зоны.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, которая включает в себя выбросы автотранспорта, промышленные и бытовые стоки, а также образование твердых коммунальных отходов. В целях минимизации этого воздействия ООО «Велесстрой» применяет наилучшие доступные технологии, такие как эффективное обращение с твердыми коммунальными отходами.

В шестом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены мероприятия организации в данном направлении. ООО «Велесстрой» разработало и внедрило комплексный план мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на своих объектах. Эти меры способствуют обеспечению безопасности на производстве и минимизации рисков для здоровья и жизни сотрудников.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» были рассчитаны показатели эффективности мероприятий по охране труда на предприятии ООО «Велесстрой».

Внедрение технологий дополненной реальности и виртуальной реальности для обучения по охране труда и приемам безопасного ведения работ на предприятии ООО «ТУ 86» является экономически эффективным мероприятием. Оценка показала значительную экономию затрат, быстрый срок окупаемости инвестиций и высокий коэффициент эффективности. Технологии AR и VR способствуют снижению уровня травматизма и улучшению условий труда, что в итоге повышает общую безопасность и производительность на предприятии.

## Список используемых источников

1. Абдримова М. В. Симулятор действительности [Электронный ресурс] : Гудок. Выпуск: № 14 5 полоса Инновации (26863) 29.01.2020. URL: [https://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1491668&spphrase\\_id=153056](https://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1491668&spphrase_id=153056) (дата обращения: 21.04.2024).
2. Горина Л. Н. Техносферная безопасность. Выполнение выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Уч.-метод. пособие. Тольятти : изд-во ТГУ, 2023. 47 с.
3. Денисов М. Ю. Экология и охрана окружающей среды. Практикум. Учебное пособие. СПб. : Лань, 2019. 440 с.
4. Кривова М. А. Обучение персонала предприятий безопасной деятельности с использованием методов педагогического тестирования [Электронный ресурс] : Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Психолого-педагогич. науки. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-personala-predpriyatij-bezopasnoy-deyatelnosti-s-ispolzovaniem-metodov-pedagogicheskogo-testirovaniya> (дата обращения: 21.04.2024).
5. Ксенз Н. С., Савич К. В. Обучение охране труда и технике безопасности сотрудников производственных предприятий с использованием технологий виртуальной реальности [Электронный ресурс] Южный федеральный университет. 2022. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50120263> (дата обращения: 21.04.2024).
6. Кугутин А. В. Программа обучения безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности, к которым предъявляют дополнительные требования [Электронный ресурс] : Учебно-экспертный центр ИТЕСО. 2022. URL: <https://itecompany.ru/blog/programma-obucheniya-bezopasnym-metodam-i-priemam-vypolneniya-rabot-povyshennoj-opasnosti-k-kotorym-predyavlyayut-dopolnitelnye-trebovaniya> (дата обращения: 21.04.2024).

7. Муртонен М. Оценка рисков на рабочем месте – практическое пособие М. : Субрегиональное бюро Международной организации труда для стран Восточной Европы и Центральной Азии, 2007. 66 с.

8. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда (вместе с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда») [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 (ред. от 30.12.2022) URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405174/) (дата обращения 01.05.2024).

9. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2024 год [Электронный ресурс] : Приказ СФР от 31.05.2023 № 944. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_452928/879867479842145621b17есааа346e1abb6568a5/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452928/879867479842145621b17есааа346e1abb6568a5/) (дата обращения 01.05.2024).

10. Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 767н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092797> (дата обращения: 01.05.2024).

11. Об утверждении Правил 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 (ред. от 15.12.2022) [Электронный ресурс] : Приказ министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 № 467н (ред. от 15.12.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/608263915> (дата обращения: 01.05.2024).

12. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403335/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/) (дата обращения: 01.05.2024).

13. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 № 781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 08.05.2024).

14. ООО «Велесстрой» [Электронный ресурс] : Велесстрой, 2024. URL: <https://www.velesstroy.com/> (дата обращения: 08.05.2024).

15. ООО «Велесстрой». Политика в области охраны труда. 2020. 8 с.

16. ООО «Велесстрой». Политика нулевой терпимости. 2020. 1 с.

17. ООО «Велесстрой». Экологическая политика. 2018. 1 с.

18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280-2014 Введ. 01.12.2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 08.05.2024).

19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187-97 Введ. 01.07.1998. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 08.05.2024).

20. Степанов Ю. А., Бурмин Л. Н. Обеспечение охраны труда горнорабочих с использованием технологии Google vr [Электронный ресурс] : Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2017. №3 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-ohrany-truda-gornorabochih-s-ispolzovaniem-tehnologii-google-vr> (дата обращения: 21.04.2024).

21. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный Закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 08.05.2024).

22. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно–методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти : ТГУ, 2022. 60 с.

23. Хасанова А. Ф., Галлямов М. А. Повышение эффективности обеспечения работников средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Транспорт и хранение нефтепродуктов. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-obespecheniya-rabotnikov-sredstvami-individualnoy-zaschity> (дата обращения: 21.04.2024).

24. Широков Ю. А., Тихненко В. Г., Ивакина Е. Г., Имамзаде А. И. Применение методов виртуальной реальности при обучении безопасности труда трактористов-машинистов [Электронный ресурс] : ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». 2022. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48181394> (дата обращения: 21.04.2024).

25. Яковлева Е. В., Чубова Е. В. Снижение уровня травматизма с помощью внедрения виртуальной реальности в процесс обучения по охране труда [Электронный ресурс] : Вестник техносферной безопасности и сельского развития. 2023. №3 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/snizhenie-urovnya-travmatizma-s-pomoschyu-vnedreniya-virtualnoy-realnosti-v-protsess-obucheniya-po-ohrane-truda> (дата обращения: 21.04.2024).

26. Augmented Reality- The Future of Workforce Training in Manufacturing [Electronic resource] : cerexio.com. 2023. URL: <https://cerexio.com/blog/augmented-reality-future-training-manufacturing/> (дата обращения: 21.04.2024).

27. Kysilova V. How Augmented Reality Improves the Efficiency of Corporate Training [Electronic resource] : Electronic journal JASOREN. 2022.

URL: <https://www.jasoren.com/how-augmented-reality-improves-the-efficiency-of-corporate-training/> (дата обращения: 21.04.2024).

28. Rigs T. Augmented Reality in HR: Redefining Training and Onboarding [Electronic resource] : Ontop © Copyright 2024. URL: <https://www.getontop.com/blog/augmented-reality-in-hr-redefining-training-and-onboarding> (дата обращения: 21.04.2024).

29. Tatic D. Tesic B. The application of augmented reality technologies for the improvement of occupational safety in an industrial environment [Electronic resource] : Computers in Industry. Volume 85. 2017, pp 1-10. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361516302718> (дата обращения: 21.04.2024).

30. Yarmolovich Y. Safety Training with Virtual and Augmented Reality [Electronic resource] : Augmented and Virtual Reality E-learning. 2022. URL: <https://hqsoftwarelab.com/blog/safety-training-arvr/> (дата обращения: 21.04.2024).



## Приложение А

### Система охраны труда в плакатах



Рисунок А. 1 – Плакат по охране труда «Безопасность на транспорте»



**ВЕЛЕССТРОЙ®**

**ВСЕГДА ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОБЩИЕ  
И СПЕЦИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА  
ИНДИВИДУАЛЬНО ЗАЩИТЫ (СИЗ)  
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ**

**ДЕЙСТВИЯ РАБОТНИКА:**



**ПРОВЕРЯЙТЕ СИЗ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ И СООБЩАЙТЕ  
РУКОВОДИТЕЛЮ ОБ ОБНАРУЖЕННЫХ ДЕФЕКТАХ**

**БЕРЕЖНО ОТНОСИТЕСЬ К ВЫДАННЫМ ВАМ СРЕДСТВАМ  
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЙТЕ ПРАВИЛЬНОЕ  
ХРАНЕНИЕ И УХОД**

**ДЕЙСТВИЯ РУКОВОДИТЕЛЯ:**



**ПРОВЕРЯЙТЕ НАЛИЧИЕ У РАБОТНИКОВ СИЗ И ИХ ИСПРАВНОСТЬ,  
КОНТРОЛИРУЙТЕ ПРАВИЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ РАБОТ**



**«ЗОЛОТЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ВЕЛЕССТРОЙ»**

Рисунок А. 2 – Плакат по охране труда «Применение СИЗ»



**ВЕЛЕССТРОЙ®**

## **БУДЬ ВНИМАТЕЛЕН ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ (ОГНЕВЫЕ, ГАЗООПАСНЫЕ, ЗЕМЛЯНЫЕ, РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ И Т.Д.)**

### **ДЕЙСТВИЯ РАБОТНИКА:**



- ПОЛУЧИТЬ ИНСТРУКТАЖ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ РАБОТ**
- ПОНИМАТЬ ТРЕБОВАНИЯ, УКАЗАННЫЕ В НАРЯДЕ-ДОПУСКЕ К РАБОТЕ И СОБЛЮДАТЬ ИХ**
- УДОСТОВЕРИТЬСЯ, ЧТО НАРЯД-ДОПУСК НА РАБОТУ ДЕЙСТВИТЕЛЕН**
- УБЕДИТЬСЯ, ЧТО МОЖНО БЕЗОПАСНО НАЧИНАТЬ РАБОТЫ**
- ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИЗ**



### **ДЕЙСТВИЯ РУКОВОДИТЕЛЯ:**

- 1 ПРОВЕРИТЬ, ТРЕБУЕТСЯ ЛИ ДЛЯ ДАННЫХ РАБОТ ОФОРМЛЯТЬ НАРЯД-ДОПУСК**
- 2 ПРОВЕСТИ ОЦЕНКУ РИСКА**
- 3 ПРОВЕСТИ ИНСТРУКТАЖ ИСПОЛНИТЕЛЯМ РАБОТ**
- 4 УБЕДИТЬСЯ, ЧТО НАРЯД-ДОПУСК К РАБОТЕ ПОДПИСАН**
- 5 УБЕДИТЬСЯ, ЧТО РАБОЧЕЕ МЕСТО ПОДГОТОВЛЕНО И БЕЗОПАСНО**
- 6 ОФОРМИТЬ НОВЫЙ НАРЯД-ДОПУСК К РАБОТЕ, ЕСЛИ УСЛОВИЯ РАБОТЫ ИЗМЕНИЛИСЬ**
- 7 УБЕДИТЬСЯ, ЧТО РАБОТА ЗАВЕРШЕНА**
- 8 ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ЗАМЕРЫ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

**«ЗОЛОТЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ВЕЛЕССТРОЙ»**

Рисунок А. 3 – Плакат по охране труда «Безопасность при выполнении работ повышенной опасности»



**ВЕЛЕСТРОЙ®**

## **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ**



### **ДЕЙСТВИЯ РАБОТНИКА И РУКОВОДИТЕЛЯ:**



**ЗНАТЬ ОСНОВНЫЕ ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ, ПРИЧИНЫ ПАДЕНИЯ РАБОТНИКОВ С ВЫСОТЫ  
УМЕТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ,  
ЗНАТЬ ПРАВИЛА И МЕТОДЫ СТРАХОВКИ**

**ЛИЧНО ПРОИЗВОДИТЬ ОСМОТР ВЫДАННЫХ СРЕДСТВ  
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРЕД КАЖДЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ВСЕГДА БЫТЬ ПРИСТЕГНУТЫМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА ВЫСОТЕ  
В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ СРЕДСТВ КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ  
ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ УБЕДИТЬСЯ В ИСПРАВНОСТИ И  
НАДЕЖНОСТИ ЛЕСТНИЦ, ПЛОЩАДОК, ТРАПОВ И ОГРАЖДЕНИЙ**

«ЗОЛОТЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ВЕЛЕСТРОЙ»

Рисунок А. 4 – Плакат по охране труда «Безопасность при выполнении работ на высоте»

# Продолжение Приложения А



**ЗОЛОТЫЕ ПРАВИЛА**  
по охране труда, промышленной, пожарной безопасности, охране  
окружающей среды




**1. Лидерство, участие руководства**  
Линейные руководители несут ответственность за соблюдение требований ОТ, ПБ и ООС, безопасность персонала, защиту физических активов и репутации Компании. Руководители на всех уровнях должны:

- Личным примером демонстрировать приверженность вопросам ОТ, ПБ и ООС, не допускать выполнения работ любой ценой, всегда и без исключений вмешиваться в ситуации, когда работа выполняется небезопасно.
- Регулярно выходить на рабочие места, контролировать соответствие требованиям безопасности, открыто обсуждать вопросы ОТ, ПБ и ООС с рабочими.
- Участвовать в оценке рисков, связанных с выполняемой работой, предпринимать необходимые меры по их снижению.
- Обеспечивать выполнение работ обученным персоналом, обладающим необходимой компетентностью в области ОТ, ПБ и ООС.

**2. Использование общих и специальных СИЗ**  
Использование необходимых СИЗ при осуществлении работ является обязательным. Это - последний барьер, защищающий работника от опасности.

- Правильное ношение и использование общих и специальных СИЗ является обязательным.
- Каждый работник должен проверять СИЗ и незамедлительно сообщать непосредственному руководителю об обнаруженных дефектах.
- Каждый работник обязан обеспечить надлежащий уход за выданными ему СИЗ, их правильное хранение и содержание в исправном состоянии.

**3. Работа на высоте**  
Работы на высоте без полного соблюдения всех требований безопасности **ЗАПРЕЩЕНЫ**.

- Использование страховочных привязей при выполнении любых работ на высоте является обязательным в случае отсутствия средств коллективной защиты.
- Каждый работник, выполняющий работы на высоте, обязан пройти обучение и проверку знаний.
- Для безопасной работы на высоте необходимо обеспечить правильный выбор и использование страховочных систем, наличие защитных, страховочных и сигнальных ограждений.
- Возведение или конструктивное изменение строительных лесов может выполняться только квалифицированным персоналом.
- Приемка лесов в эксплуатацию, их регулярный осмотр всегда проводится лицом, ответственным за безопасную организацию работ на высоте.
- Выполнение работ с люлек строительных подъемников (вышек) осуществляется с использованием страховочных систем.

**4. Грузоподъемные работы**  
Грузоподъемные работы без соблюдения всех действующих правил и требований безопасности **ЗАПРЕЩЕНЫ**.

- Работники, эксплуатирующие подъемные сооружения, должны быть обучены и аттестованы в установленном порядке.
- Грузозахватные приспособления должны находиться в исправном состоянии.
- Обязан и зацепка (строповка) грузов должна осуществляться обученными стропальщиками.
- Запрещается находиться под грузом во время выполнения грузоподъемных работ.
- Все грузоподъемное оборудование подлежит периодической проверке.
- Условия установки и работы подъемных сооружений, материалы, принадлежности и оборудование должны подходить для выполняемой работы (по весу, форме, конфигурации, грузоподъемности, необходимости ППР, ТК, необходимости присутствия ответственного производителя работ).

**5. Выполнение работ повышенной опасности**  
Выполнение работ повышенной опасности без предварительной оценки рисков, оформления нарядов-допусков, ознакомления рабочих с факторами опасности, мерами по снижению рисков **ЗАПРЕЩЕНЫ**.

- Наряд-допуск оформляется на каждое место и вид работ повышенной опасности, каждой бригаде, проводящей такие работы.
- Необходимо определить все источники опасности и риски, связанные с заданием.
- Производитель работ должен проверить состав бригады, наличие СИЗ, знаков безопасности и ограждений, довести до сведения исполнителей работ информацию по безопасности, провести целевой инструктаж с подписью рабочих в наряде-допуске.
- При выявлении обстоятельств, угрожающих безопасности работающих, работы должны быть немедленно прекращены.

**6. Эксплуатация автотранспортных средств, соблюдение правил дорожного движения**  
Соблюдение правил дорожного движения является основным элементом предотвращения дорожно-транспортных происшествий.

- Транспортные средства должны находиться в исправном состоянии, использоваться по своему назначению.
- Все водители транспортных средств обязаны иметь действительное водительское удостоверение требуемой категории и пройти курс обучения безопасному вождению.
- Правила дорожного движения должны соблюдаться, как на территории производственного объекта, так и за его пределами, как водителями, так и пешеходами.
- Установленные в транспортном средстве ремни безопасности должны использоваться водителем и всеми пассажирами.

**7. Замкнутые пространства**  
Пребывание в замкнутом пространстве может вызвать удушье и смерть. Обучение и выдача наряда-допуска на работу в замкнутом пространстве являются обязательными.

- Никто не имеет права войти в замкнутое пространство без прохождения предварительного обучения работам в замкнутом пространстве.
- Необходимо контролировать состояние воздуха в замкнутых пространствах.
- При работе в замкнутом пространстве должен быть подготовлен план спасательных работ.
- В течение всего периода производства работ в замкнутом пространстве у входа должен находиться дежурный по безопасности работ в замкнутом пространстве.
- Связь между работающими в замкнутом пространстве и дежурным по безопасности должна быть постоянной.

**8. Организация работы с химическими веществами, смесями, материалами**  
Обращение с химическими веществами, смесями, материалами, их хранение всегда должно соответствовать нормам и правилам безопасности.

- Химические вещества, смеси, материалы должны храниться в хорошо проветриваемом помещении.
- Химические вещества, смеси, материалы должны быть сгруппированы по категориям (совместимые – несовместимые).
- На каждой площадке должны иметься паспорта безопасности на каждые химические вещества, смеси, материалы.
- Для предотвращения загрязнения окружающей среды должны использоваться сборные емкости (тара).
- Обращение с химическими веществами, смесями, материалами должно выполняться с использованием надлежащих средств защиты согласно паспортам безопасности.

**9. Пожарная безопасность**  
Каждый работник, находясь как на объектах производства работ, так и в местах временного проживания, обязан соблюдать правила противопожарного режима. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- Курение на рабочем месте, в жилых и административных помещениях, вне установленных для курения мест.
- Применение нестандартных (самодельных) электронагревательных приборов.
- Использование электроутогов, электроплиток, электрочайников и других электронагревательных приборов, не имеющих устройств тепловой защиты.
- Намеренное отключение системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре в жилых и административных помещениях.
- Разведение костров в нарушение правил пожарной безопасности.

**10. Несанкционированное включение/отключение энергии**  
При проведении ремонтных или сервисных работ все источники энергии отключаются и блокируются. При этом исключен несанкционированный запуск оборудования.

- Блокировка должна применяться ко всем потенциально-опасным источникам энергии (электрической, механической, гидравлической, тепловой).
- Запрещается несанкционированное отключение/снятие защитной блокировки оборудования, находящегося под воздействием энергии.

**11. Экология и охрана окружающей среды**  
Уважительное отношение к окружающей среде не допускает как прямое воздействие на строительной площадке (случайный выброс химических веществ, загрязнение грунтовых вод), так и косвенное воздействие на окружающую среду (свалка отходов, потребление природных ресурсов).

- Изоляция, переработка и утилизация опасных и неопасных отходов являются обязательными.
- Принятие мер при разливе веществ в результате утечки или иной неисправности всегда является обязательным.
- Каждый работник обязан убрать свое рабочее место в конце дня и соблюдать требования в отношении утилизации отходов.

Рисунок А.5 – «Золотые правила охраны труда» ООО «Велестрой»

77

## Продолжение Приложения А



### ПОЛИТИКА НУЛЕВОЙ ТЕРПИМОСТИ к нарушениям Золотых Правил по охране труда, промышленной, пожарной безопасности, охране окружающей среды (HSE ZERO TOLERANCE POLICY)



- ✓ Политика нулевой терпимости в Компании ВЕЛЕССТРОЙ – это уровень ответственности любого сотрудника за нарушение Золотых Правил безопасности, предусматривающий применение дисциплинарных мер воздействия, вплоть до расторжения трудового договора.
- ✓ Своевременное применение дисциплинарных мер за нарушение Золотых Правил или любое пренебрежение безопасностью снизит вероятность несчастных случаев, аварий, инцидентов и других незапланированных негативных событий.
- ✓ Компания ВЕЛЕССТРОЙ ожидает, что руководители будут немедленно применять дисциплинарные меры за неприемлемое поведение, нарушение требований безопасности, пренебрежение инструкциями, неподчинение или любые другие действия, или поведение, угрожающее благополучию сотрудника, его товарищей по работе или собственности Компании.
- ✓ Компания ВЕЛЕССТРОЙ ожидает, что руководители будут управлять безопасными и эффективными методами работ и проявлять здравый смысл в привлечении своих сотрудников к ответственности за небезопасное поведение. Непринятие мер по предотвращению и замалчивание факта нарушения Золотых Правил расценивается как бездействие, которое может привести к невосполнимым потерям, связанным с жизнью и здоровьем людей.
- ✓ Самый желательный результат внедрения Политики нулевой терпимости для Компании заключается в том, что каждый сотрудник возвращается домой к своим близким в том же состоянии, в котором он пришел на работу.

В зависимости от тяжести нарушения Компания ВЕЛЕССТРОЙ имеет право незамедлительно применять дисциплинарные меры воздействия, вплоть до расторжения трудового договора, за следующие нарушения:

- 1. ЛИДЕРСТВО, УЧАСТИЕ РУКОВОДСТВА**
  - Руководитель, разрешающий проведение работ с грубыми нарушениями правил безопасности, при явной угрозе жизни и здоровью работающих.
- 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЩИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СИЗ**
  - Работа без установленных СИЗ;
  - Намеренная порча СИЗ, коллективных средств защиты.
- 3. РАБОТА НА ВЫСОТЕ**
  - Работа на высоте без страховочных привязей при отсутствии средств коллективной защиты (защитных, страховочных ограждений);
  - Намеренное/несанкционированное изменение конструкции строительных лесов, проектных настилов.
- 4. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ**
  - Выполнение работ повышенной опасности без наряда-допуска, без предварительной оценки рисков, анализа безопасности работ и целевого инструктажа;
  - Выполнение работ при наличии обстоятельств, угрожающих безопасности работающих.
- 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, СОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**
  - Управление транспортным средством без действительного водительского удостоверения;
  - Использование транспортного средства в личных целях;
  - Управление транспортным средством под воздействием алкоголя или наркотиков;
  - Нарушения правил безопасности при демонтаже/монтаже шин.
- 6. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**
  - Курение на рабочем месте, в жилых и административных зданиях, вне установленных для курения мест;
  - Намеренное отключение системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре в жилых и административных помещениях;
  - Самостоятельная установка и подключение электроприборов, применение нестандартных (самодельных) электронагревательных приборов;
  - Разведение костров в нарушение правил пожарной безопасности.
- 7. БЛОКИРОВКА НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ**
  - Несанкционированное отключение/снятие защитной блокировки оборудования, находящегося под воздействием энергии любого вида (электрической, механической, гидравлической, пневматической, тепловой и т.д.)
- 8. АЛКОГОЛЬ, НАРКОТИКИ**
  - Провоз, хранение, продажа наркотиков и/или алкоголя;
  - Нахождение под воздействием наркотиков и/или алкоголя, как на рабочем месте, так и в местах временного проживания.
- 9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**
  - Несанкционированная свалка отходов;
  - Намеренный выброс/разлив опасных химических веществ, отходов, нефтепродуктов в неположенном месте.

Рисунок А.6 – Политика нулевой терпимости ООО «Велесстрой»