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 Анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда, снижение профессиональных рисков, предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Обучающийся Б.А. Ибатов _____
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель канд. хим. наук, доцент, А.В. Суханов
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда, остаётся актуальной и важной темой, способствующей повышению безопасности и здоровья работников, а также повышению эффективности и устойчивости организаций.

Цель исследования состоит в снижении профессиональных рисков, предупреждении несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на предприятии ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» посредством анализа мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические аспекты управления охраной труда;
- провести анализ мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- исследовать процесс снижения профессиональных рисков и предупреждение несчастных случаев;
- рассмотреть отдельные аспекты охраны труда;
- исследовать особенности охраны окружающей среды и экологической безопасности;
- изучить пути защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Структура бакалаврской работы: работа состоит из введения, семи разделов, заключения.

Содержание

Введение 5
Термины и определения 7
Перечень сокращений и обозначений 10
1 Теоретические аспекты управления охраной труда 11
1.1 Нормативно-правовая база в области охраны труда 11
1.2 Управление профессиональными рисками 14
2 Анализ мероприятий по улучшению условий и охраны труда 17
2.1 Характеристика производственного объекта 17
2.1.1 Общая характеристика производства 17
2.1.2 Производимая продукция или виды услуг 20
2.1.3 Технологическое оборудование 21
2.1.4 Виды выполняемых работ 22
2.1.5 План размещения основного технологического оборудования 23
2.1.6 Описание технологического процесса производственного объекта 24
2.2 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков 31
2.3 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) 40
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте 44
3 Снижение профессиональных рисков и предупреждение несчастных случаев 55
4 Охрана труда 59
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность 64
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях 69
6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном

объекте..... 69
6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах 71
6.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов. 74
6.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС 75
6.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации 77
6.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации..... 77
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности 78
Заключение 87
Список используемых источников..... 89

Введение

В большинстве стран существуют строгие законы, регулирующие охрану труда. Несмотря на прогресс в законодательном обеспечении охраны труда в России, уровень производственных травм и профессиональных заболеваний в ряде отраслей промышленности остаётся высоким. К тому же с развитием технологий и автоматизации возникают всё новые профессиональные риски.

Несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания приводят к значительным экономическим потерям для компаний (расходы на лечение, компенсации). Эффективные меры по охране труда могут снизить эти расходы.

Условия труда напрямую влияют на мотивацию и производительность работников. Улучшение охраны труда и создание безопасной рабочей среды способствуют повышению работоспособности и удовлетворённости сотрудников.

Анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда, остаётся актуальной и важной темой, способствующей повышению безопасности и здоровья работников, а также повышению эффективности и устойчивости организаций.

Объект исследования: система охраны труда на предприятии ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ».

Предмет исследования: процесс улучшения условий и охраны труда, снижения профессиональных рисков, предупреждения несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Цель исследования состоит в снижении профессиональных рисков, предупреждении несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на предприятии ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» посредством анализа мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические аспекты управления охраной труда;
- провести анализ мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- исследовать процесс снижения профессиональных рисков и предупреждение несчастных случаев;
- рассмотреть отдельные аспекты охраны труда;
- исследовать особенности охраны окружающей среды и экологической безопасности;
- изучить пути защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Структура бакалаврской работы: работа состоит из введения, семи разделов, заключения.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

«Безопасность труда – это система мер, направленных на сохранение жизни и здоровья работников в процессе работы, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Несчастный случай на производстве – случай серьезного травматического воздействия на работника опасного производственного фактора при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ, в результате которого произошла временная (не ниже нормативно установленной длительности) или постоянная (стойкая) потеря трудоспособности или наступила смерть пострадавшего.

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

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.

Производственная безопасность – система мер и процедур, направленных на обеспечение безопасных условий труда, предотвращение аварий и минимизацию рисков для работников и окружающей среды.

Профессиональные риски – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами.

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Система управления охраной труда – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

Специальная оценка условий труда – единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценки уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Стандарты безопасности труда – правила, процедуры, критерии и нормативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и регламентирующие осуществление социальноэкономических, организационных, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных мер в области охраны труда.

Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда.

Трудовая функция – работа по должности в соответствии со штатным расписанием, профессии, специальности с указанием квалификации; конкретный вид поручаемой работнику работы.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника» [2].

Перечень сокращений и обозначений

ЗАО – закрытое акционерное общество.

ОГРН – основной государственный регистрационный номер.

ИНН – индивидуальный номер налогоплательщика.

КПП – код постановки на учет.

ISO – стандарт ИСО.

ПАО – публичное акционерное общество.

ДНС – дожимная насосная станция.

СИКНС – система измерений количества и показателей качества нефти сырой.

АСУ – автоматизированные системы управления.

ОКВЭД – Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

ЭЦН – электроцентробежные насосы.

КПД – коэффициент полезного действия.

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации.

СУОТ – система управления охраной труда.

ГОСТ – государственный стандарт.

1 Теоретические аспекты управления охраной труда

1.1 Нормативно-правовая база в области охраны труда

Основные компоненты нормативно-правовой базы в области охраны труда:

- Конституция Российской Федерации;
- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ [25];
- Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 № 2464 «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»);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.02.2022 № 255 «О разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» (вместе с «Правилами разработки, утверждения и изменения нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, содержащих государственные нормативные требования охраны труда»);
- Приказ Минздравсоцразвития России от 24.02.2005 № 160 «Об определении степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве»;
- Приказ Минздравсоцразвития России от 15.04.2005 № 275 «О формах документов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве»;
- Приказ Минобрнауки России от 27.06.2017 № 602 «Об утверждении

Порядка расследования и учета несчастных случаев с обучающимися во время пребывания в организации, осуществляющей образовательную деятельность»;

- Приказ Минтруда России от 22.04.2021 № 274н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда»;
- Приказ Минтруда России от 14.07.2021 № 467н «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»;
- Приказ Минтруда России от 22.09.2021 № 650н «Об утверждении примерного положения о комитете (комиссии) по охране труда»;
- Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [18];
- Приказ Минтруда России от 11.07.2024 № 347н «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» [16];
- Приказ Минтруда России от 28 декабря 2017 г. № 883н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на геологических, топографо-геодезических, изыскательских, землеустроительных работах и в картографическом производстве (занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением)»

[20]

- Приказ Минтруда России от 29 октября 2021 г. № 771н «Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней» [17];
- Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [19];
- Приказ Минтруда России от 17.12.2021 № 894 «Об утверждении рекомендаций по размещению работодателем информационных материалов в целях информирования работников об их трудовых правах, включая право на безопасные условия и охрану труда»;
- Приказ Минтруда России от 31.01.2022 № 37 «Об утверждении Рекомендаций по структуре службы охраны труда в организации и по численности работников службы охраны труда»;
- Приказ Роструда от 01.02.2022 № 20 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права»;
- и другие.

К числу документов, регулирующих систему охраны труда на предприятии, относятся так же локальные документы предприятия, в том числе корпоративные политики и программы: внутренние регламенты, охватывающие аспекты охраны труда на уровне конкретного предприятия, например, программы по охране труда, инструкции и правила безопасности.

В рамках настоящего исследования были проанализированы следующие документы ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»:

- Положение о системе управления охраной труда;
- Положение о комиссии по охране труда;
- Положение о службе охраны труда;
- Предписания специалиста службы охраны труда;
- Программа вводного инструктажа по охране труда;
- Журнал регистрации вводного инструктажа;
- Инструкции по охране труда для работников по должностям, профессиям и видам работ;
- Приказ об утверждении инструкций по охране труда;
- Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте;
- Приказ руководителя организации о создании комиссии по проверке знания требований охраны труда;
- Протокол проверки знания требований охраны труда;
- Программа обучения работников организации оказанию первой помощи пострадавшим на производстве;
- Программа обучения по использованию (применению) средств индивидуальной защиты.

Таким образом, нормативно-правовая база в области охраны труда представляет собой сложную и многоуровневую систему, целью которой является обеспечение безопасных и здоровых условий труда для работников.

1.2 Управление профессиональными рисками

«Система управления профессиональными рисками является частью системы управления охраной труда работодателя. Она включает в себя следующие основные элементы:

- политика в области управления профессиональными рисками, цели и программы по их достижению;

– планирование работ по управлению профессиональными рисками;
– процедуры системы управления профессиональными рисками;
– контроль функционирования системы управления профессиональными рисками;
– анализ эффективности функционирования системы управления профессиональными рисками со стороны работодателя и его представителей» [2].

Рисунок 1 – Система управления профессиональными рисками

Рассмотрим некоторые методы анализа профессиональных рисков:

«Метод Файна-Кинни. Оценка рисков через произведение трёх составляющих: степени подверженности работника воздействию опасности на рабочем месте, возможности возникновения угрозы и тяжести последствий.

Матричный метод. Основан на расчёте вероятности возникновения опасных ситуаций и уровне тяжести последствий для безопасности и здоровья сотрудника.

Система Элмери. Метод основан на наблюдениях, которые охватывают все важнейшие составляющие безопасности труда: использование средств защиты, порядок на рабочем месте, безопасность при работе с техникой, гигиена труда и эргономика.

Чек-лист. Представляет перечень рисков, которые оцениваются по принципу да/нет.

Дерево причин. Позволяет определить коренную причину возникновения опасности и снизить риск.

Некоторые методы управления профессиональными рисками:

Отказ от риска. Устранение источника и причины опасности, исключение опасной работы.

Снижение риска. Снижение вероятности и (или) последствий наступления опасностей.

Передача риска на аутсорсинг. Передача отдельных функций и видов работ другим организациям по договору оказания услуг» [26, с. 12].

2 Анализ мероприятий по улучшению условий и охраны труда

2.1 Характеристика производственного объекта

2.1.1 Общая характеристика производства

Закрытое акционерное общество «ЯМБУЛОЙЛ» ОГРН 1021601625209 ИНН 1644025743 КПП 164401001 ОКПО 57244905 является организацией, ведущей основную деятельность в сфере добычи нефти (ОКВЭД 06.10.1).

Сокращенное наименование организации – ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ».

Адрес регистрации: 423450, Республика Татарстан, Альметьевский район, город Альметьевск, ул. Радищева, д. 55, офис 102.

К числу локальных документов ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» относится, в первую очередь, Устав предприятия, который представляет собой основной документ, определяющий цели, задачи и принципы работы предприятия. Немаловажным документом, регламентирующим организационную структуру предприятия и основные аспекты её деятельности, является так же «Положение об общем собрании акционеров».

Система управления охраной труда содержит комплекс взаимосвязанных элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда и процедуры по достижению этих целей. Общие требования к организации работы по охране труда, принципам и методам управления, задачам, правам, обязанностям и ответственностью по созданию здоровых и безопасных условий труда устанавливает «Положение о системе управления охраной труда».

В ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» действует Комитет по охране труда, в функции которого входит «организация совместных действий исполнительных органов и профсоюзного комитета по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний и сохранению здоровья работников.

Комитет по охране труда организует проведение проверок условий и охраны труда, информирует работников о результатах указанных проверок, осуществляет сбор предложений к разделу об охране труда коллективного договора» [10].

В целях обеспечения профилактических мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний в Компании действует «Положение об организации обучения и проверки знаний требований охраны труда, подготовки и аттестации по промышленной безопасности работников».

«Руководители и специалисты проходят специальное обучение по охране труда в образовательных учреждениях и учебных центрах в течение первого месяца при поступлении на работу, далее – по мере необходимости, но не реже одного раза в три года, прочие работники - в комиссиях по проверке знаний требований охраны структурных подразделений, предприятий, по утвержденным программам обучения.

Все работники рабочих профессий, после первичного инструктажа на рабочем месте и стажировки перед допуском к самостоятельной работе, проходят проверку знаний требований охраны труда. Очередная проверка знаний работников проводится с периодичностью не реже 1 раза в 12 месяцев. Работники, связанные с выполнением работ или обслуживанием опасных производственных объектов, установок, в том числе электроустановок, оборудования, являющегося источником повышенной опасности, иных объектов повышенной опасности, проходят первичную и периодическую проверку знаний по безопасности труда в сроки, установленные соответствующими регламентирующими документами» [10].

С целью разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников, снижения рисков воздействия вредных и опасных производственных факторов в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» проводится специальная оценка условий труда: плановая – 1 раз в 5 лет и периодически внеплановая.

Анализ производственного объекта на основе локальных документов предприятия способствует выявлению уровня соблюдения норм и стандартов, эффективности процессов, а также потенциальных областей для улучшения.

Анализ производственного объекта на основе локальных документов предприятия осуществляется в несколько этапов.

Этап 1. Обзор локальных документов.

Локальные документы – это нормативные акты, инструкции, регламенты и другие материалы, регулирующие деятельность предприятия.

В ходе анализа нами были рассмотрены:

- Инструкция по охране труда и безопасности на производстве;
- Положение о системе управления охраной труда;
- Стандарты качества и охраны труда;
- План управления экологией;
- Политика по охране окружающей среды и устойчивому развитию.

Этап 2. Анализ производственных процессов.

В ходе анализа нами были:

- определены основные производственные процессы предприятия и оценена степень их документирования;
- проверено, соответствуют ли производственные процессы заявленным стандартам качества;
- оценена производительность и эффективность существующих процессов на основании данных отчетности и производственных показателей.

Этап 3. Оценка соблюдения норм и стандартов.

В ходе анализа нами были:

- изучены меры, принимаемые для обеспечения охраны труда, проверено наличие инструкций и их исполнение;
- оценено соблюдение экологических стандартов и требований, указанных в локальных документах;
- проведена проверка на соблюдение стандартов качества и наличия

сертификатов на продукцию.

Этап 4. Идентификация проблемных областей предполагала следующие мероприятия:

- определение расхождений между фактическими процессами и их документированием, что указывает на необходимость доработки инструкций или регламентов;
- проверка актуальности локальных актов, наличие устаревших или недействующих документов, которые могут создавать правовые риски.

Этап 5. Формулирование выводов и рекомендаций.

В результате анализа нами были сделаны следующие выводы:

- выявлена необходимость разработки рекомендаций по оптимизации производственных процессов с использованием методов бережливого производства и автоматизации;
- выявлена необходимость обновления существующих инструкций, регламентов и стандартов для соответствия текущим требованиям;
- выявлена необходимость проведения обучений и семинаров для повышения квалификации сотрудников в области охраны труда и экологии.

2.1.2 Производимая продукция или виды услуг

ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» осуществляет разработку Новобарского месторождения в Асекеевском районе Оренбургской области.

Предприятие оказывает услуги по операторскому обслуживанию на объектах добычи нефти и газа, а также на разведочных участках ПАО «Татнефть» в республике Татарстан, а также оказывает услуги по операторскому обслуживанию на объектах добычи нефти ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл» в Оренбургской области [21].

Всего ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» обслуживает 120 скважин и 14 наливных пунктов налива нефти, один ДНС с СИКНС, блок мультифазных насосов, 2 установки межскважинной перекачки, более 60 км нефтепроводов.

2.1.3 Технологическое оборудование

При добыче нефти используется разнообразное технологическое оборудование. Всё используемое оборудование можно сгруппировать в несколько категорий:

Оборудование для бурения:

- буровые установки: могут быть различных типов (наземные, мобильные, морские) и представляют собой основное оборудование для бурения скважин;
- бурильные трубы и долота: применяются для создания скважин и разрушения горных пород;
- системы циркуляции: обеспечивают подачу бурового раствора, который охлаждает бурильную головку и выносит выбуренные породы на поверхность.

Оборудование для подъема нефти:

- насосы: могут быть различных типов (электрические, поршневые) и используются для подъема нефти из скважин на поверхность.

Системы разделения:

- гравитационные сепараторы: используются для первичного разделения фаз;
- центрифуги: более эффективные устройства для разделения эмульсий;
- фильтры: используются для удаления воды и загрязнений из нефти.

Оборудование для хранения и транспортировки нефти:

- баковые хозяйства: для хранения нефти и побочных продуктов, это могут быть наземные резервуары, а также цистерны;

– трубопроводы: системы труб для транспортировки нефти от месторождений к перерабатывающим заводам или терминалам.

Оборудование для вспомогательных процессов:

– комплексные установки: для управления выходом нефти, контроля температуры и давления;
– промышленные котлы и теплообменники: для работы оборудования и создания теплообменных процессов;

Системы контроля и управления:

– автоматизированные системы управления (АСУ): позволяют осуществлять дистанционное наблюдение и контроль процесса добычи нефти;
– системы мониторинга: датчики и приборы для контроля давления, температуры, уровня жидкости и других параметров.

Энергетическое оборудование:

– генераторы и трансформаторы: обеспечивают энергией буровые установки и другие системы;
– компрессоры: используются для сжатия газа, который потом может быть использован для поддержания давления в скважинах.

Оборудование, предназначенное для обеспечения охраны окружающей среды:

– системы утилизации: оборудование для утилизации отходов и нефтяных шламов;
– очистные сооружения: предназначены для очистки сточных вод и предотвращения загрязнения окружающей среды.

2.1.4 Виды выполняемых работ

Сведения о видах экономической деятельности ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»:

– ОКВЭД 06.10.1 – добыча нефти (основной вид деятельности);
– ОКВЭД 06.10.3 – добыча нефтяного (попутного) газа;

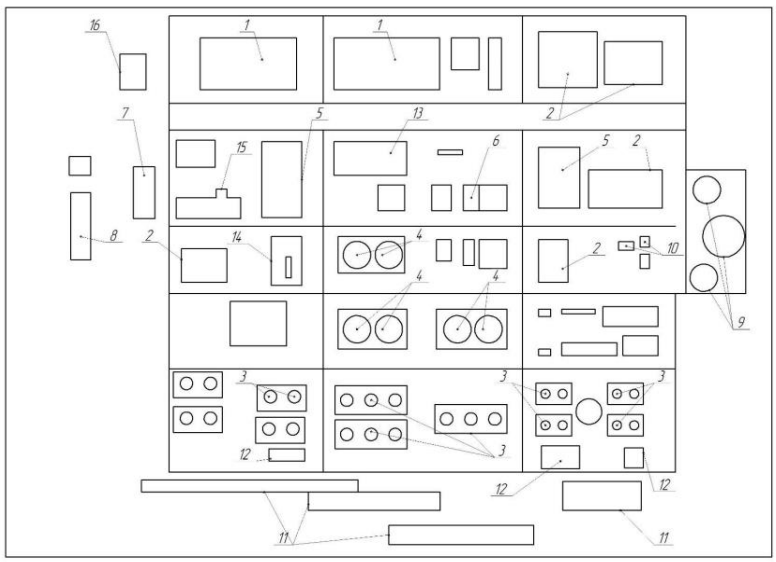
- ОКВЭД 09.10.1 – предоставление услуг по бурению, связанному с добычей нефти, газа и газового конденсата;
- ОКВЭД 19.20.1 – производство жидкого топлива;
- ОКВЭД 19.20.9 – производство прочих нефтепродуктов;
- ОКВЭД 46.71.2 – торговля оптовая моторным топливом, включая авиационный бензин;
- ОКВЭД 46.71.3 – торговля оптовая нефтью;
- ОКВЭД 49.50.1 – транспортирование по трубопроводам нефти и нефтепродуктов;
- ОКВЭД 71.12.3 – работы геолого-разведочные, геофизические и геохимические в области изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы.

2.1.5 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного производственного оборудования на предприятии по добыче нефти должен учитывать множество факторов – не только технические, но и экономические, экологические и организационные [24].

При размещении оборудования необходимо руководствоваться Требованиями безопасности к буровому оборудованию для нефтяной и газовой промышленности [11], которые были разработаны в целях реализации Федерального закона от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [15] в части нормативного обеспечения процедуры сертификации технических устройств на соответствие требованиям промышленной безопасности и их гармонизации с требованиями международных стандартов.

План размещения основного производственного оборудования представлен на рисунке 2.



1 – установки по переработке нефти; 2 – установки вторичной переработки; 3 – товарные парки; 4 – парки нефти;
5 – узлы оборотного водоснабжения; 6 – автоматические станции смешения; 7 – ремонтно-механическая база; 8 – база оборудования;
9 – факельные свечи; 10 – факельное хозяйство; 11 – железнодорожные наличные эстакады; 12 – товарные насосные станции;
13 – топливное хозяйство; 14 – реагентное хозяйство; 15 – воздушные компрессорные; 16 – заводоуправление

Рисунок 2 – План размещения основного производственного оборудования ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

2.1.6 Описание технологического процесса производственного объекта

Добыча нефти – это сложный многоэтапный процесс, который включает в себя несколько этапов.

На первом этапе производится геологоразведка, целью которой является выявление потенциальных месторождений нефти. Геологоразведочные работы предполагают так же оценку запасов нефти и оценку промышленной значимости данных запасов.

Геологоразведка предполагает использование сейсмических методов для определения геологической структуры подземных запасов нефти. В ходе неё производится так же бурение разведочных скважин, для подтверждения ранее сделанных гипотез о наличии и объеме нефти в месторождении.

В результате исследований делается вывод о целесообразности добычи нефти в определенном месторождении и начинается подготовка к её добыче.

С учетом особенностей конкретного месторождения определяются методы добычи и подготавливается инфраструктура (дороги, скважины, объекты хранения и другое).

После завершения подготовительных работ начинается добыча нефти. На этом этапе осуществляется непосредственное извлечение нефти из под земли посредством бурения эксплуатационных скважин, обеспечивающих доступ к залежам нефти.

В зависимости от особенностей месторождения подъем нефти может происходить как естественным путем – за счет давления в пласте нефть поднимается на поверхность, так и с применением насосного оборудования для подачи нефти на поверхность

Далее нефть отправляется на хранение (в резервуары) и последующую транспортировку перерабатывающим заводам с помощью трубопроводов, железнодорожного и морского транспорта.

Технологический процесс и технологические схемы производственного объекта описываются в технологическом регламенте.

«Нефтяной промысел – это технологический комплекс, предназначенный для добычи и сбора нефти на месторождении, а также обработки продукции скважин (нефти, попутного нефтяного газа, попутной воды) с целью подготовки ее (нефти) к дальнейшему транспортированию внешним потребителям.

Сооружения и коммуникации промысла подразделяются на основные (эксплуатационные, нагнетательные и контрольные скважины, трубопроводы, насосные и газокомпрессорные станции, установки подготовки нефти и воды, резервуарные парки и др.) и вспомогательные (объекты энерго- и водоснабжения, канализации и связи, механические мастерские, транспортную сеть и др.)» [8].

Схема обустройства нефтяного промысла представлена на рисунке 3.

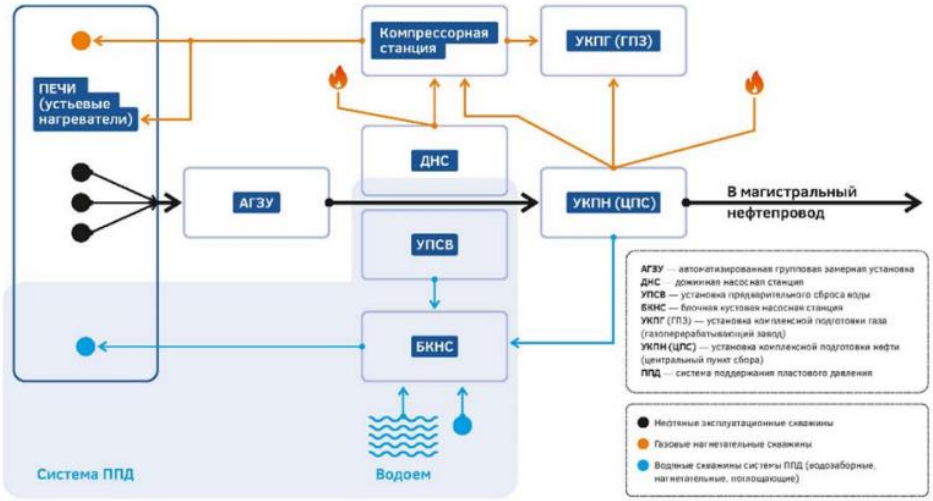


Рисунок 3 – Схема обустройства нефтяного промысла ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

В ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» при добыче нефти используются электроцентробежные насосы (ЭЦН). Схема ЭЦН представлена на рисунке 4.

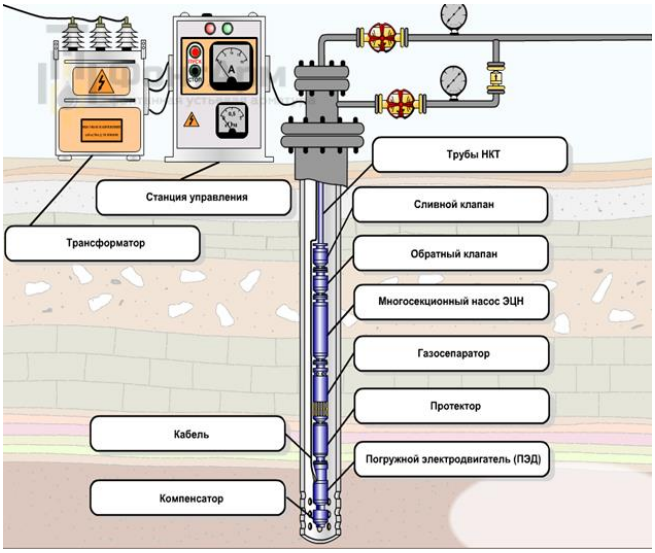


Рисунок 4 – Схема ЭЦН

«Электроцентробежные насосы имеют целый ряд весомых преимуществ:

– эффективность для добычи флюида;

- с низкой вязкостью;
- значительный КПД при больших Q;
- уменьшение затрат на добычу на тонну нефти с ростом дебита;
- возможность работы при глубинах свыше 3000 метров;
- простота обслуживания;
- возможность иметь высокие дебиты с неглубоких и средних скважин (создавать большую депрессию на пласт);
- гибкость эксплуатации за счёт частотного преобразователя» [1, с. 151].

«Добытый нефтепродукт из каждой скважины по индивидуальному трубопроводу поступает на автоматизированную групповую замерную установку (АГЗУ). На АГЗУ производят учет точного количества поступающей от каждой скважины нефтегазоводяной смеси.

Автоматизированная групповая замерная установка (АГЗУ) предназначена для автоматического периодического определения продукции нефтяных скважин и контроля за их технологическими режимами. Областью применения установки являются напорные системы сбора продукции нефтяных скважин и автоматизированные системы управления технологическими процессами нефтедобычи» [8].

Автоматизированная групповая замерная установка представлена на рисунке 5.

«Далее смесь через АГЗУ попадает в дожимную насосную станцию ДНС (если не хватает собственного давления для дальнейшей транспортировки). ДНС – технологическая часть системы сбора нефти и газа на промыслах и их последующей транспортировки, включающая различные сепараторы, насосные агрегаты (как правило, мультифазные), расходомерные устройства, конденсатосборники, емкости, факельный узел. Оборудование ДНС сообщает нефтегазовой смеси дополнительный напор, необходимый для их транспортирования в направлении высоконапорных участков через системы сбора и подготовки» [8].

Рисунок 5 – Автоматизированная групповая замерная установка

Дожимная насосная станция представлена на рисунке 6.

Рисунок 6 – Дожимная насосная станция

«После подготовки на ДНС нефтегазоводяная смесь дожимается насосами и под давлением транспортируется на центральный пункт подготовки и перекачки нефти (ЦППН).

На ЦППН приходит нефтегазоводяная смесь с разных ДНС, фактически образуя смесь нефтегазоводяных смесей, которую также необходимо подготовить (разгазировать и удалить воду) в соответствии с требованиями нормативных документов. Нефтегазоводяная смесь, добываемая на месторождении, проходит предварительное обезвоживание на установке предаврительного сброса воды (УПСВ).

Установка предварительного сброса воды (далее, УПСВ) – это комплект оборудования, предназначенный для предварительного сброса пластовой воды из пластового флюида с возможностью ее утилизации путем закачки в пласт.

Установка предварительного сброса воды представляет собой совокупность технологических площадок и инженерных сетей, установленных на строительные конструкции в виде единого комплекса. Нефтяная эмульсия по коллектору попадает в горизонтальный отстойник, где под действием сил гравитации происходит отделение воды от нефти. Для более легкого разделения воды и нефти перед отстойником при помощи блока дозирования реагента добавляется деэмульгатор (количество добавляемого реагента зависит от стойкости разрушаемой водонефтяной эмульсии). Частично обезвоженная нефть поступает в трехфазный сепаратор» [8].

Установка предварительного сброса воды представлена на рисунке 7.

«Окончательная подготовка нефти проводится на установке комплексной подготовки нефти (УКПН), являющейся составной частью понятия центральный пункт сбора (ЦПС).

Вся эта система представляет собой довольно сложный комплекс нефтепромыслового оборудования, состоящий из трубопроводов, запорнорегулирующей аппаратуры, замерных установок, различных видов сепараторов, резервуаров-отстойников, дегидраторов, конденсаторов, теплообменников, факельных установок и др. объектов. Формируется система сбора и подготовки нефти в соответствии с Проектом обустройства месторождения» [8].

Рисунок 7 – Установка предварительного сброса воды

Технологический процесс добычи нефти представлен на рисунке 8.

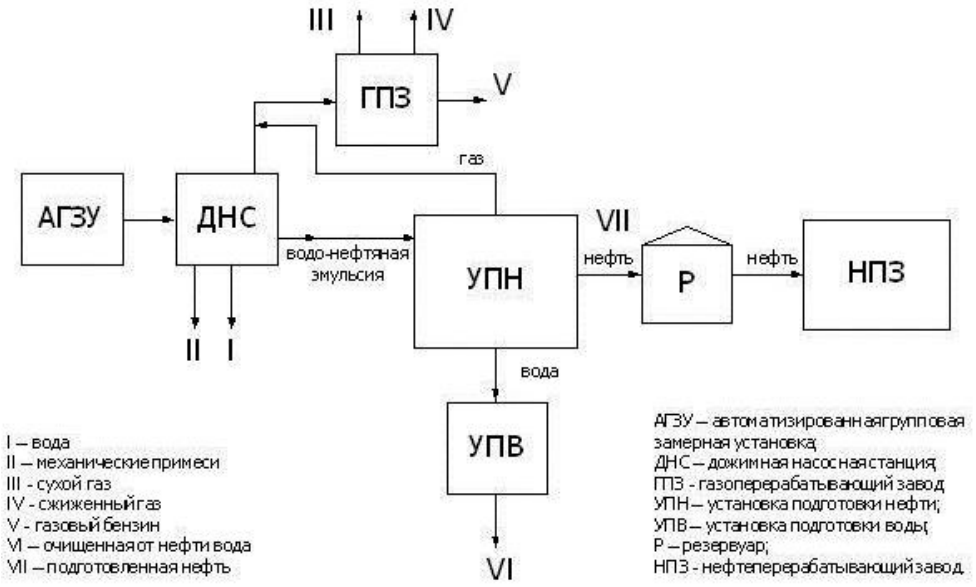


Рисунок 8 – Технологический процесс добычи нефти

Описание технологической схемы, процесса производственного объекта представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологической схемы, процесса ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ добыча нефти			
Добыча нефти	Буровая станция, оборудование для добычи, в том числе ЭЦН	Грунтовые пласты	Выполнить добычу нефтепродуктов согласно технологического процесса
Автоматическое периодическое определение продукции нефтяных скважин	АГЗУ	Нефтегазоводяная смесь	Определить продукцию нефтяных скважин
Раздельная транспортировка подготовленной продукции	ДНС	Нефтегазоводяная смесь, вода, механические примеси	Расслоить нефть и сопутствующие вещества
Обезвоживание нефти	УПСВ	Нефтегазоводяная смесь	Обезвожить нефть
Сбор и подготовка продукции нефтяных скважин и сдача товарной нефти	УКПН	Нефть	Сдать товарную нефть

2.2 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

«Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», «Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или

иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [2, с. 48].

«Опасным производственным фактором называется – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определённых условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредным производственным фактором называется – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определённых условиях приводит к постепенному ухудшению здоровья, профессиональному заболеванию или снижению работоспособности» [1, с. 26].

«Опасные и вредные производственные факторы производственной среды по природе их воздействия на организм работающего человека подразделяют на:

- факторы, воздействие которых носит физическую природу;
- факторы, воздействие которых носит химическую природу;
- факторы, воздействие которых носит биологическую природу;
- психофизиологические факторы» [2, с. 56].

«Под идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов понимаются сопоставление и установление совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов, утвержденным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений» [1, с. 26].

Перечислим некоторые из особенностей профессии бурильщик капитального ремонта скважин (исходя из положений Профстандарта данной профессии):

- «прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований);
- прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда;
- прохождение обучения мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе;
- прохождение обучения и проверки знаний норм и правил работы в электроустановках в объеме II группы по электробезопасности (до 1000 В);
- прохождение обучения и проверки знаний по управлению скважинами при газонефтеводопроявлениях;
- наличие специального допуска для выполнения работ на высоте 1,8 м и более (при необходимости);
- наличие удостоверения стропальщика для выполнения работ по строповке грузов (при необходимости);
- запрещено применение труда лиц моложе 18 лет;
- запрещено применение труда женщин;
- виды работ при проведении капитального ремонта I категории сложности: возврат на выше- или нижележащие горизонты; кислотно-смоляная обработка призабойной зоны;
- виды работ при проведении капитального ремонта II категории сложности: изоляция эксплуатационного горизонта от чуждых вод (включая ликвидацию скважин); оправка эксплуатационной колонны; гидроразрыв и гидропескоструйная перфорация; зарезка и бурение второго ствола скважины; вырезка труб эксплуатационной колонны; ловильные работы; все виды работ на скважинах с сильными газовыми проявлениями и наклонно направленных

нефтяных и газовых скважинах; все работы на скважинах глубиной свыше 1500 м;

- при одновременном производстве нескольких видов работ при проведении капитального ремонта в одной и той же скважине категория сложности определяется по наивысшей;
- для бурильщика капитального ремонта скважин 5-го разряда: проведение капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно;
- для бурильщика капитального ремонта скважин 6-го разряда: проведение капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной скважин свыше 1500 до 4000 м включительно» [23].

Для идентификации опасностей и рисков на рабочем месте бурильщика капитального ремонта скважин необходимо рассмотреть процесс выполнения им его трудовых функций.

«Ведение технологического процесса капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной скважин свыше 1500 до 4000 м включительно включает в себя следующие операции:

- приемка территории кустовой площадки и устьевого оборудования скважин от заказчика при проведении капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- проверка технического состояния оборудования перед проведением капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше

1500 до 4000 м включительно;

- расстановка оборудования для проведения капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- проведение погрузочно-разгрузочных работ в процессе капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- проведение глушения скважин в процессе капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- демонтаж и монтаж устьевого оборудования скважин при проведении капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- монтаж и демонтаж противовыбросового оборудования при проведении капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- проведение капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно в соответствии с

планом производства работ;

- демонтаж оборудования после проведения капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно;
- подготовка территории кустовой площадки и устьевого оборудования скважин после проведения капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно для передачи заказчику;
- подготовка комплекса оборудования для проведения капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно к передислокации;
- ликвидация осложнений и аварий в процессе капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной свыше 1500 до 4000 м включительно» [23].

Представим опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте бурильщика капитального ремонта скважин ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Ведение технологического процесса капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II

категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной скважин свыше 1500 до 4000 м включительно			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование группы, к которой относится фактор и наименование опасного и вредного производственного фактора
Приемка территории кустовой площадки и устьевого оборудования скважин от заказчика	Вахта, системы контроля качества, измерительные приборы	Кустовая площадка, устьевое оборудование	Физические: - Падение предметов
Проверка технического состояния оборудования перед проведением капитального ремонта	Инструменты для диагностики (мультиметры, манометры и др.), подъемные механизмы	Оборудование (буровые установки, насосы и др.)	Физические: - Поражение электрическим током
Расстановка оборудования для проведения капитального ремонта	Краны, подъемные механизмы, транспортные средства	Оборудование для ремонта	Физические: - Механические травмы
Проведение погрузочно-разгрузочных работ	Погрузчики, краны, транспортные средства	Оборудование и материалы (технические средства, инструменты)	Физические: - Травмы от падения предметов
Проведение глушения скважин в процессе капитального ремонта	Глуше-уборочное оборудование, специализированные насосы	Буровые жидкости, химикаты для глушения	Химические: - Утечка газа/нефти, токсичный газ
Монтаж и демонтаж противовыбросового оборудования	Противовыбросовые устройства, системы контроля и автоматизации	Противовыбросовое оборудование	Физические: - Давление и механические повреждения
Проведение капитального ремонта I категории сложности	Буровые установки, вспомогательное оборудование (инструменты, измерительные приборы)	Буровые трубы, насосное оборудование	Химические: - Кислородная недостаточность

Анализ рисков – это процесс оценки вероятности возникновения неблагоприятных событий и их влияния на предприятие. Иными словами,

анализ рисков – это процесс, который позволяет идентифицировать, оценивать и управлять рисками, связанными с определёнными действиями, проектами или ситуациями.

Основные этапы анализа рисков:

– этап 1 – определение целей анализа;
– этап 2 – идентификация рисков;
– этап 3 – оценка рисков;
– этап 4 – приоритизация рисков;
– этап 5 – разработка мер по управлению рисками;
– этап 6 – реализация мероприятий, направленных на снижение рисков.

У предприятий нефтяной промышленности существует множество производственных рисков, которые могут повлиять на безопасность работников, эффективность операций и окружающую среду. Основные категории рисков можно обозначить следующим образом.

Операционные риски:

– поломки оборудования: механические неисправности буровых установок, насосов, клапанов, трубопроводов и другого оборудования могут привести к остановке производства или авариям;
– сбой в технологии: неправильные настройки или сбои в процессе добычи могут привести к снижению эффективности или возникновению аварийных ситуаций.

Геологические риски:

– неопределённость в месторождениях: непредсказуемое поведение геологических пород может привести к тому, что запасы окажутся меньшими, чем ожидалось;
– системы разломов и трещин: наличие трещин в породах может привести к утечкам или авариям.

Экологические риски:

– утечки нефти: различные факторы могут привести к разливу нефти, что вызовет загрязнение окружающей среды и может привести к юридическим и финансовым последствиям;
– воздействие на биоразнообразие: работа нефтяных месторождений может угрожать экосистемам и местным видам.

Пожарные и взрывные риски:

– воспламенение: нефть и газ легко воспламеняемы, и неосторожные действия или неисправности могут привести к пожарам или взрывам;
– хранение и переработка: неправильные способы хранения и переработки нефтепродуктов могут способствовать возникновению пожара.

Человеческие риски:

– неправильное выполнение работ: ошибки персонала могут привести к авариям и инцидентам;
– отсутствие обучения: недостаточная квалификация работника может способствовать ошибкам и небезопасным действиям.

Риски здоровья и безопасности работников:

– воздействие на здоровье: продолжительное воздействие нефтяных паров и химических веществ может негативно сказаться на здоровье работников;
– неправильная организация труда: плохая организация рабочего процесса может привести к несчастным случаям.

Эффективное управление рисками не только снижает вероятность аварий и несчастных случаев, но и способствует повышению эффективности работы предприятия и улучшению работы системы охраны здоровья. В контексте улучшения условий труда и снижения профессиональных рисков этот процесс включает несколько важнейших этапов: идентификация, анализ, оценка, управление рисками.

2.3 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

«В системе профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда и снижение профессиональных отравлений и заболеваний, важную роль играют средства зашиты работающих на производстве. Их использование становится необходимым в тех случаях, когда имеются затруднения в обеспечении безопасности технологических процессов и производственного оборудования существующими техническими средствами и возникают условия воздействия на работающих факторов, вредных для здоровья. Обеспечение работающих надежными и эффективными средствами защиты способствует повышению безопасности труда, снижению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости» [26, с. 12].

«Средства защиты должны обеспечивать предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов. Они не должны быть источником опасных и вредных факторов. Должны соответствовать требованиям технической эстетики и эргономики.

Выбор конкретного типа средства защиты осуществляется с учётом требований безопасности для конкретного процесса или вида работ. СИЗ не должны изменять своих свойств при стирке, химчистке и обеззараживании. Должны иметь инструкцию с указанием назначения, срока службы изделия, правил его эксплуатации и хранения» [26, с. 13].

«Средства защиты работающих в зависимости от характера их применения подразделяют на две категории:

– средства коллективной зашиты;

– средства индивидуальной зашиты.

Средства коллективной защиты в зависимости от назначения подразделяют на классы:

– средства нормализации воздушной среды производственных

помещений и рабочих мест (от повышенного или пониженного барометрического давления и его резкого изменения, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной ионизации воздуха, повышенной или пониженной концентрации кислорода в воздухе, повышенной концентрации вредных аэрозолей в воздухе);

- средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест (пониженной яркости, отсутствия или недостатка естественного света, пониженной видимости, дискомфортной или слепящей блескости, повышенной пульсации светового потока, пониженного индекса цветопередачи);
- средства защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений;
- средства защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений;
- средства зашиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений;
- средства зашиты от повышенного уровня электромагнитных излучений;
- средства защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей;
- средства защиты от повышенного уровня лазерного излучения;
- средства защиты от повышенного уровня шума;
- средства защиты от повышенного уровня вибрации (общей и локальной);
- средства защиты от повышенного уровня ультразвука;
- средства зашиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- средства защиты от повышенного уровня статического электричества;
- средства защиты от повышенных или пониженных температур

поверхностей оборудования,

- материалов, заготовок;
- средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов;
- средства защиты от воздействия механических факторов (движущихся машин и механизмов; подвижных частей производственного оборудования и инструментов; перемещающихся изделий заготовок, материалов; нарушения целостности конструкций; обрушивающихся горных пород; сыпучих материалов; падающих с высоты предметов; острых кромок и шероховатостей поверхностей заготовок, инструментов и оборудования; острых углов);
- средства защиты от воздействия химических факторов;
- средства защиты от воздействия биологических факторов;
- средства защиты от падения с высоты.

Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяют на классы:

- костюмы изолирующие;
- средства зашиты органов дыхания;
- одежда специальная защитная;
- средства защиты ног;
- средства защиты рук;
- средства зашиты головы;
- средства зашиты лица:
- средства защиты глаз;
- средства зашиты органа слуха:
- средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства;
- средства дерматологические защитные;

– средства защиты комплексные» [4].

Средства коллективной защиты на предприятии по добыче нефти включают в себя несколько групп:

– средства нормализации воздушной среды – устройства для поддержания нормируемой величины барометрического давления, вентиляции и очистки воздуха, кондиционирования воздуха, отопления, автоматического контроля и сигнализации, дезодорации воздуха;
– средства нормализации освещения – в тёмное время суток рабочие места, объекты, подходы к ним, проходы и переходы должны быть освещены;
– средства защиты от повышенного уровня шума и вибрации – звукоизолирующие и оградительные, звукопоглощающие устройства, глушители, средства автоматического контроля, сигнализации и дистанционного управления;
– средства защиты от поражения электрическим током и от повышенного уровня статического электричества;
– средства защиты от движущихся узлов и деталей механизмов – открытые движущиеся и вращающиеся части оборудования, аппаратов, механизмов ограждаются или заключаются в кожухи;
– средства защиты от падения с высоты – ограждения, защитные сетки, защитные ограждения в местах перепада уровней высот.

Средствами индивидуальной защиты (СИЗ) называют средства, предназначенные для обеспечения безопасности одного работающего. СИЗ применяют только в тех случаях, когда конструкция оборудования, организация производственных процессов, архитектурно-планировочные решения и средства коллективной защиты не обеспечивают безопасность труда.

В ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты для всех сотрудников.

Перечень средств индивидуальной защиты бурильщика капитального ремонта скважин утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2017 г. № 883н [3].

2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

«Анализ производственного травматизма представляет собой комплексную исследовательскую деятельность, направленную на выявление причин и закономерностей возникновения травм на производстве. Основной целью такого анализа является не только установление факторов, приводящих к несчастным случаям, но и разработка эффективных профилактических мероприятий для их предупреждения.

В процессе анализа травматизма решаются следующие важные задачи:

- выявление первопричин несчастных случаев;
- определение характера и частоты повторяемости травм;
- идентификация опасных производственных процессов и видов работ;
- установление специфических факторов риска для конкретных рабочих мест;
- выявление общих тенденций в области производственного травматизма.

На основе проведенного анализа разрабатываются комплексные мероприятия по предупреждению травматизма:

- совершенствование системы инструктажа и обучения персонала;
- модернизация оборудования и технологических процессов;
- улучшение условий труда на рабочих местах;
- усиление контроля за соблюдением техники безопасности;
- внедрение современных средств индивидуальной защиты.

Эффективный анализ травматизма позволяет не только снизить количество несчастных случаев, но и существенно повысить общую культуру

безопасности на производстве, что в конечном итоге способствует сохранению здоровья работников и повышению производительности труда» [2, с. 318].

Статистика производственного травматизма (данные Фонда социального страхования) представлена на рисунке 9.

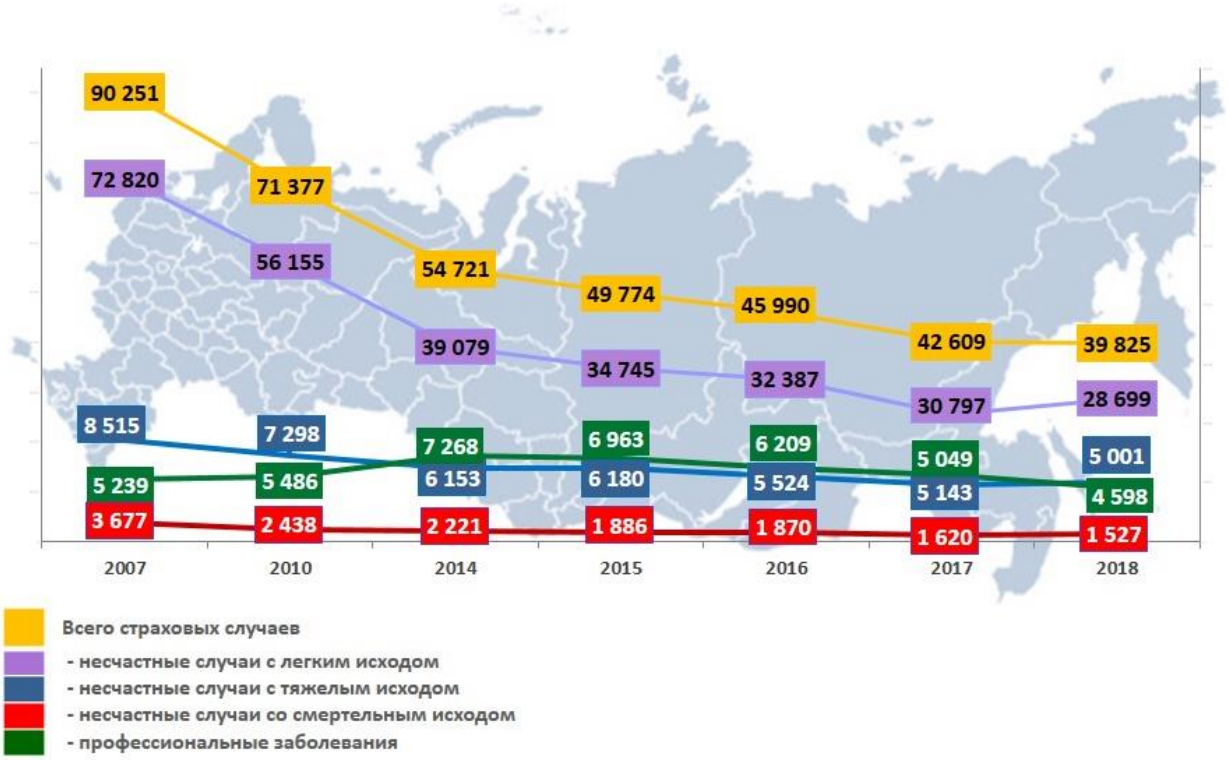


Рисунок 9 – Статистика травматизма на производстве за 2007-2018 гг.

Структура травматизма по видам происшествий за 2023 г. (данные Роструда) представлена на рисунке 10.

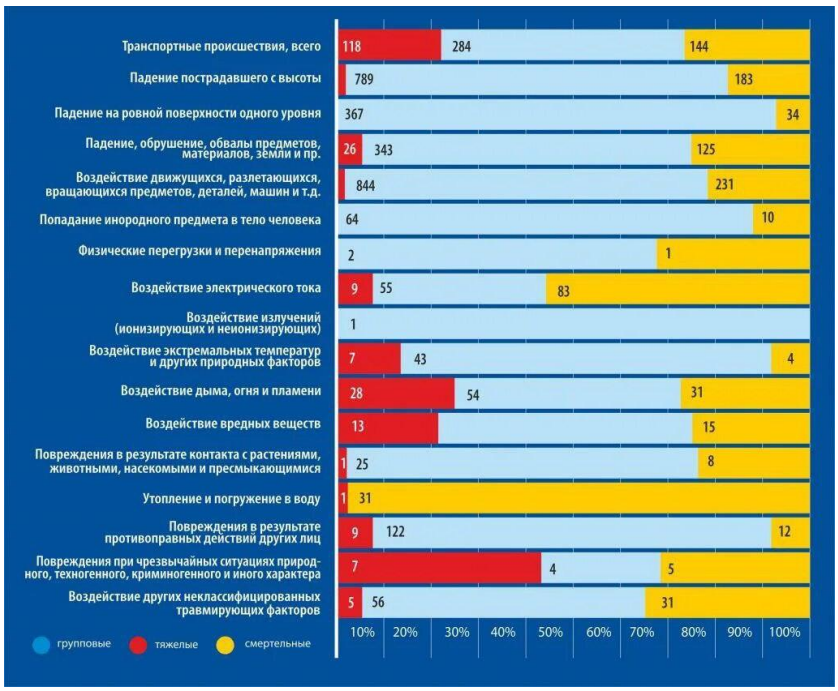


Рисунок 10 – Травматизм по видам происшествий за 2023 гг.

Анализ травматизма в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г. представлен на рисунках 11-21.

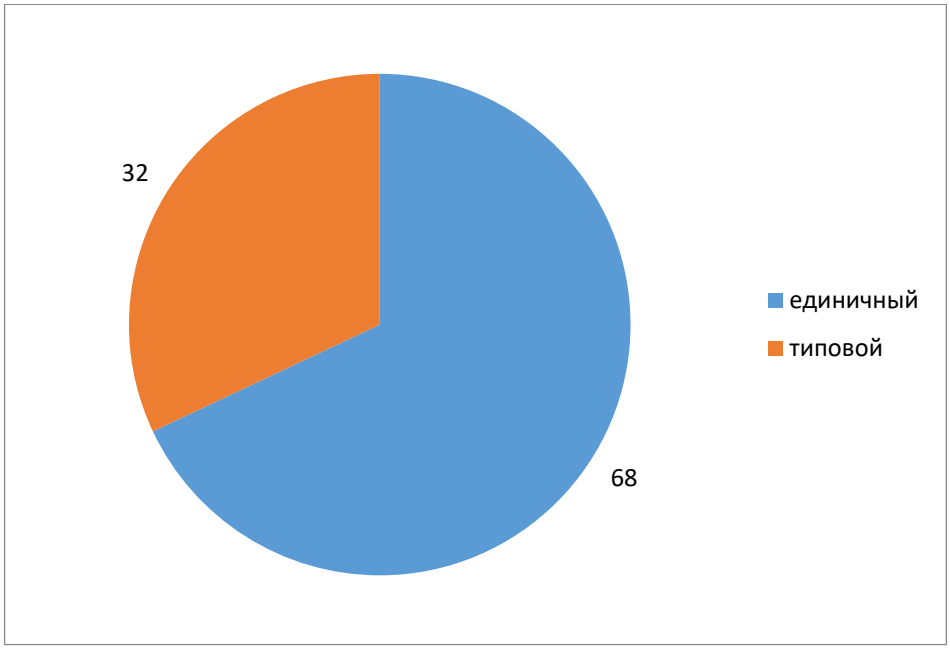


Рисунок 11 – Статистика по виду технологического процесса, %

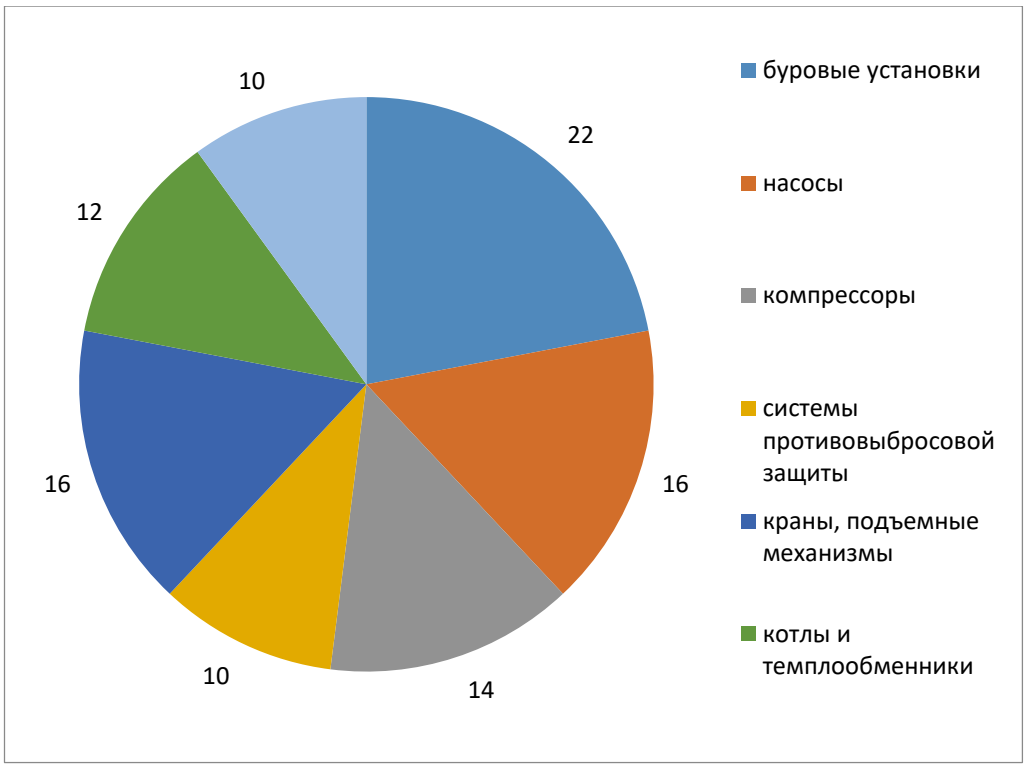


Рисунок 12 – Статистика по оборудованию, %

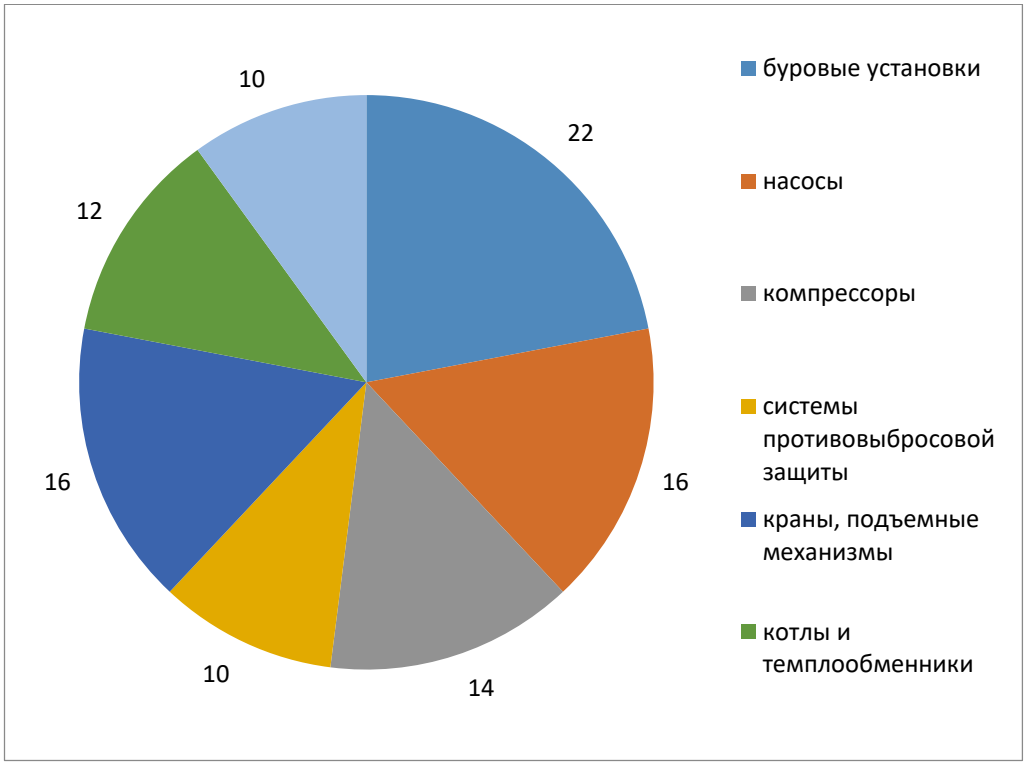


Рисунок 13 – Статистика по причинам, %

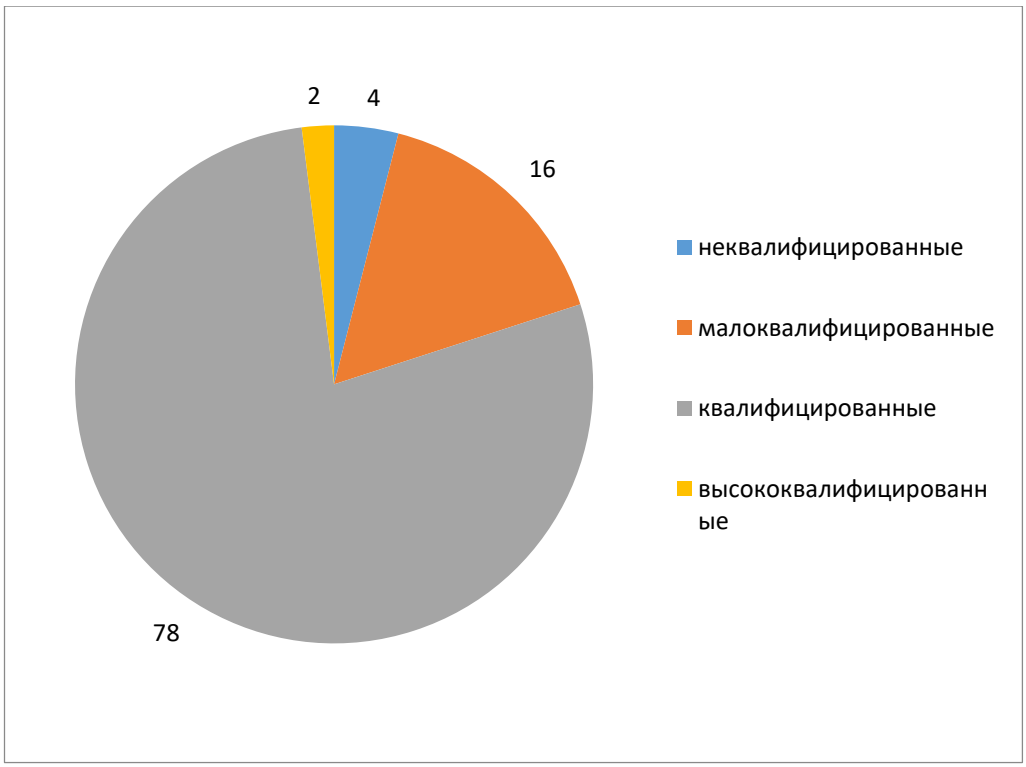


Рисунок 14 – Статистика по квалификации, %

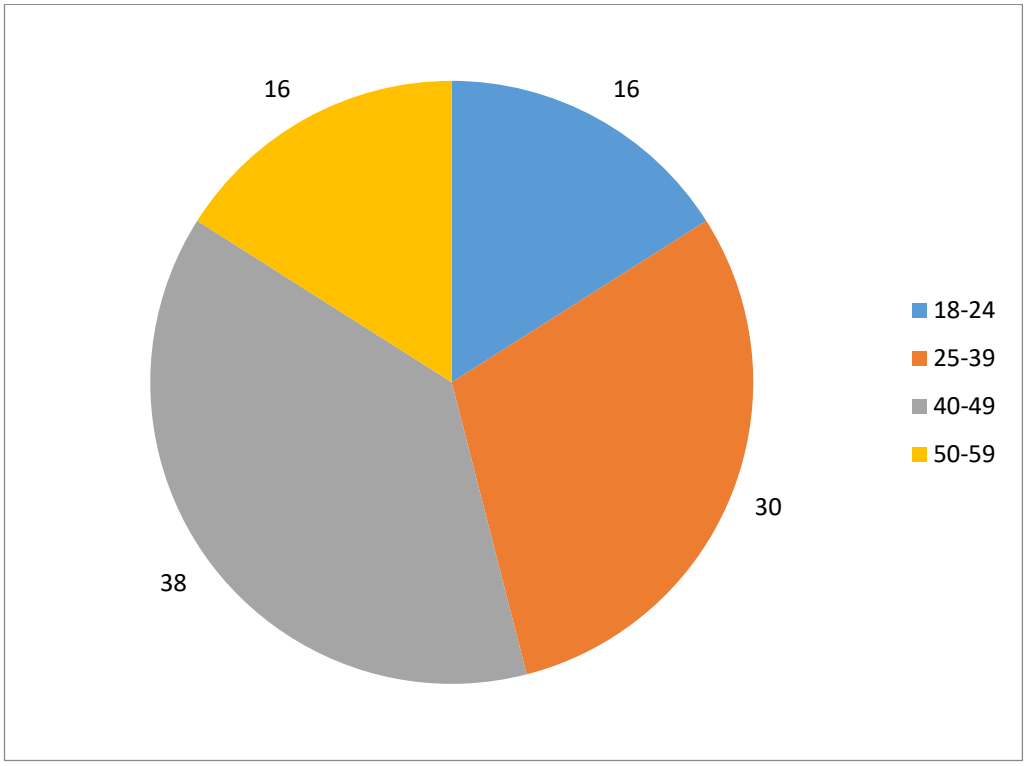


Рисунок 15 – Статистика по возрасту, %

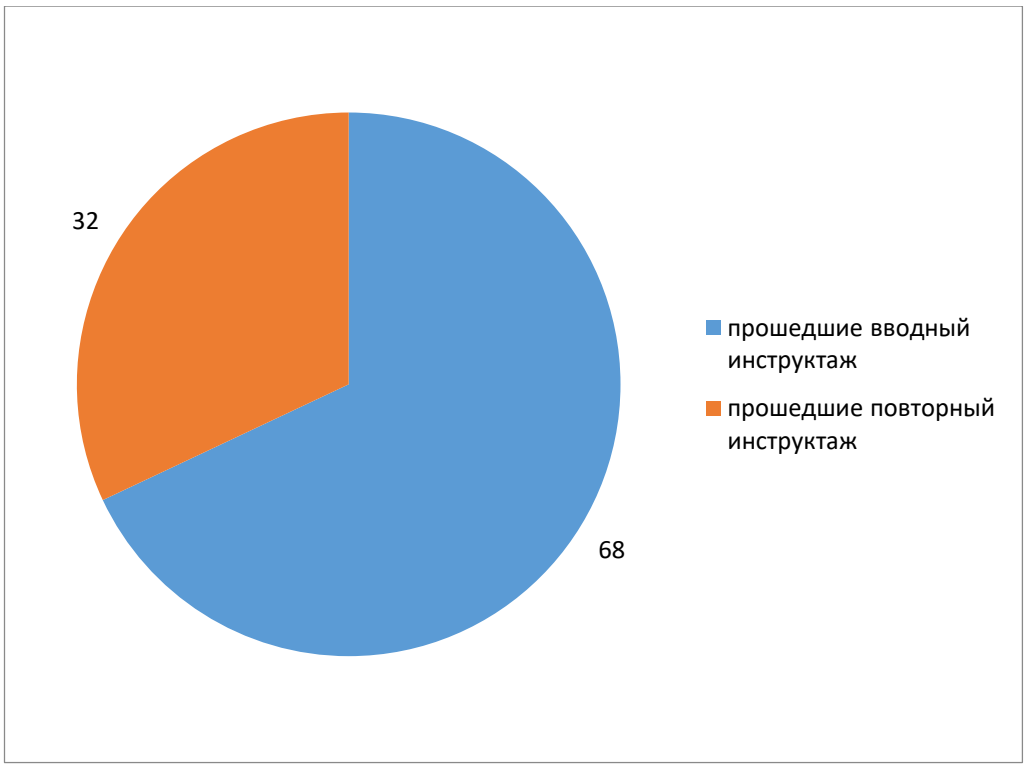


Рисунок 16 – Статистика по времени проведения инструктажа, %

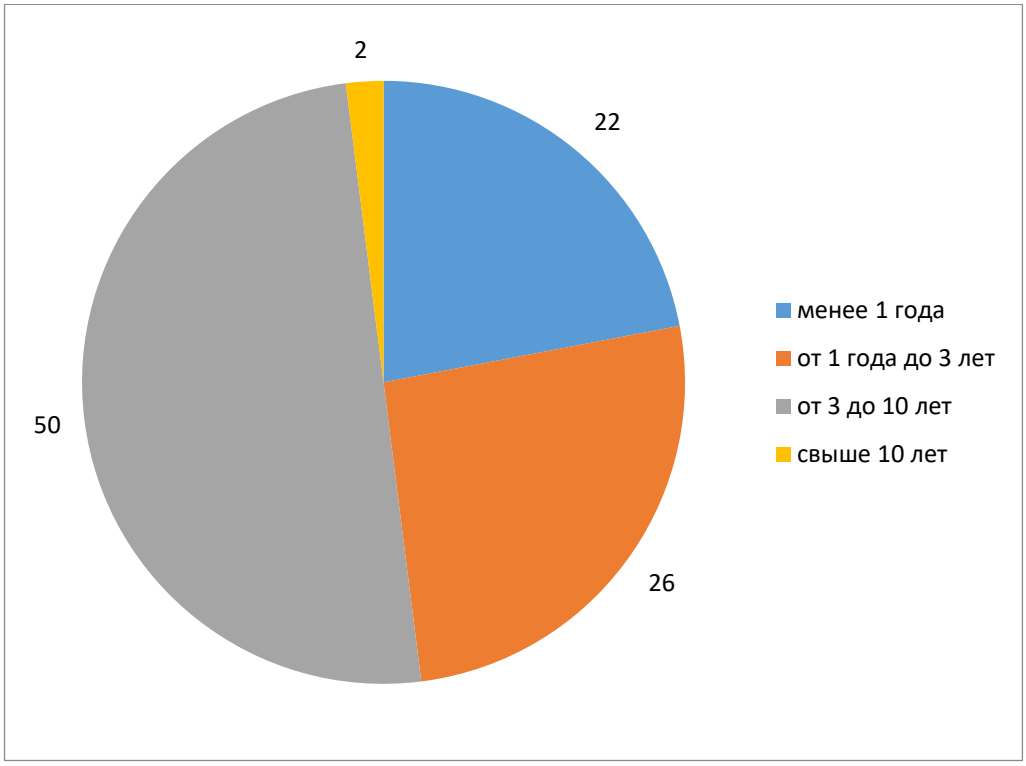


Рисунок 17 – Статистика по времени работы на предприятии, %

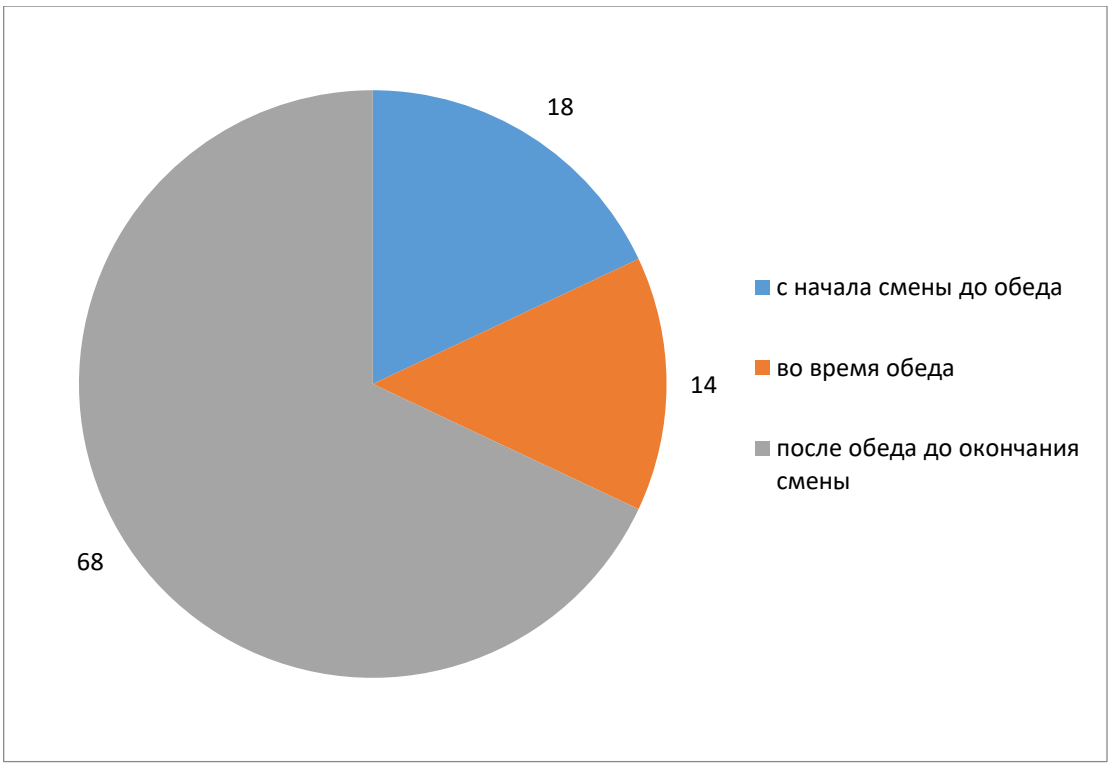


Рисунок 18 – Статистика по времени работы, %

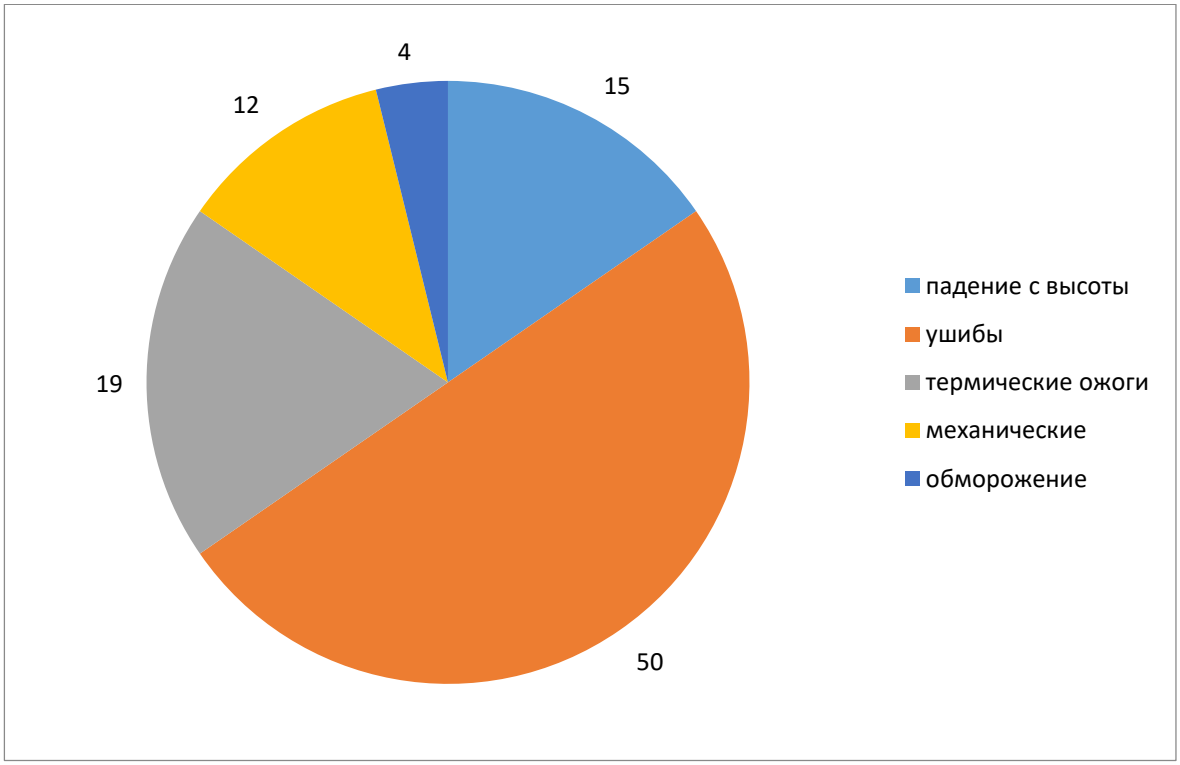


Рисунок 19 – Статистика по видам травматизма в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г., %

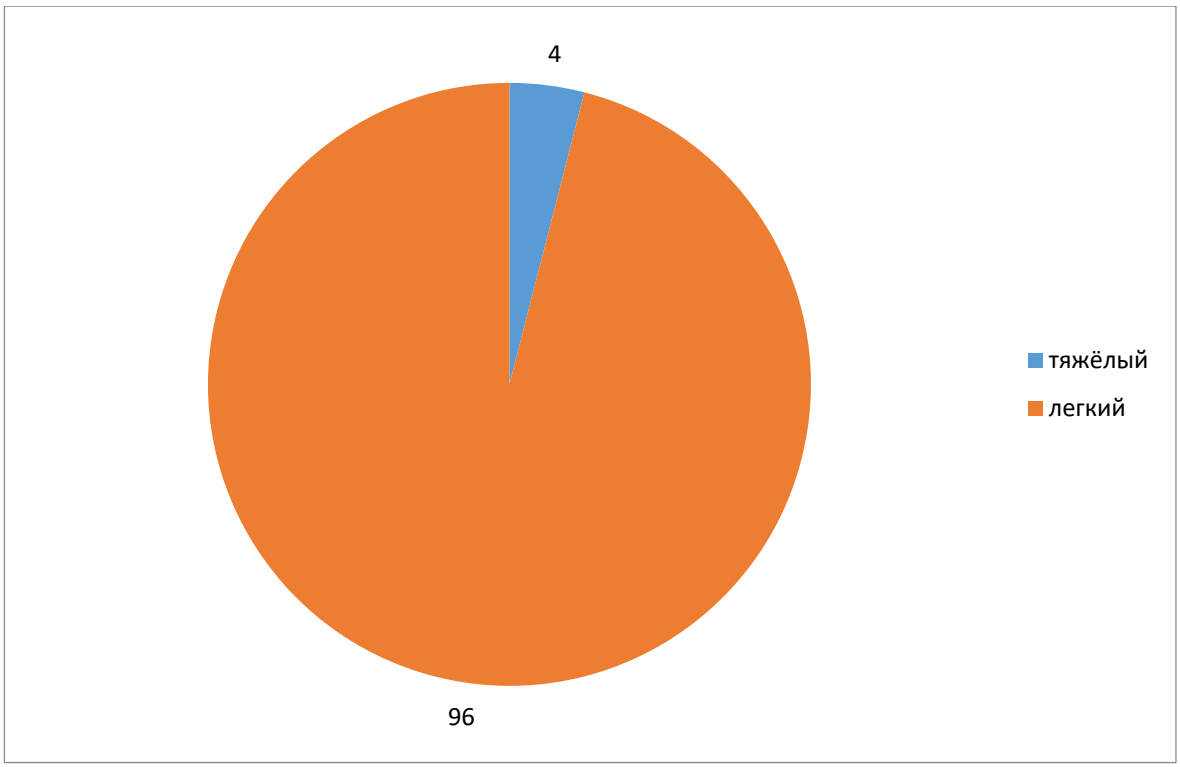


Рисунок 20 – Статистика по тяжести травматизма в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г., %

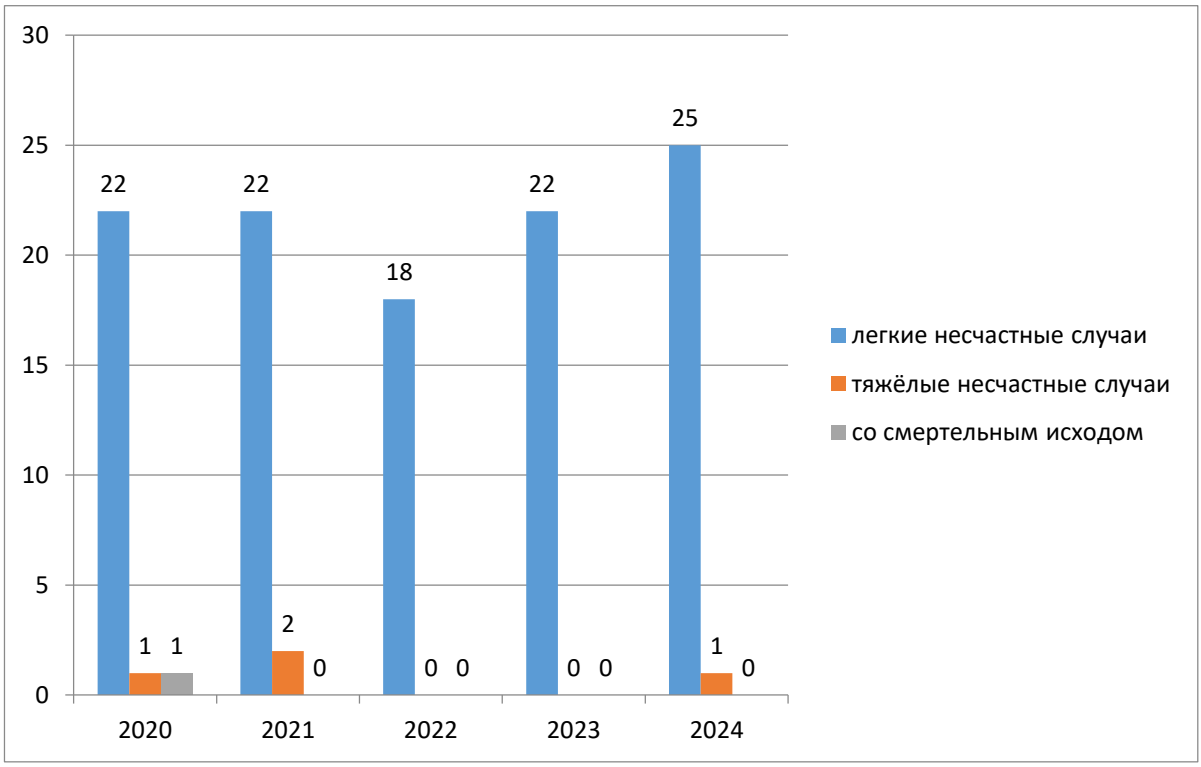


Рисунок 21 – Статистика травматизма в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2020-2024 гг.

Из представленных данных видно, что в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» не наблюдается ярко выраженной динамики и тенденции по изменению показателей производственного травматизма. В качестве положительного момента можно отметить отсутствие несчастных случаев со смертельным исходом за последние 4 года.

Далее произведем количественный и качественный анализ травматизма на исследуемом производственном объекте.

Нами были систематизированы и сведены в таблицу 3 данные о производственном травматизме в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за последние 5 лет.

Таблица 3 – Анализ травматизма в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2020-2024 гг.

Показатель	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2024
Общее количество несчастных случаев	24	24	18	22	26
в том числе лёгких	22	22	18	22	25
в том числе тяжёлых	1	2	-	-	1
со смертельным исходом	1	-	-	-	-

Несчастные случаи относятся к категории легких или тяжелых в зависимости от характера полученных повреждений здоровья и осложнений, связанных с этими повреждениями.

Из данных таблицы наглядно видно, что преобладающее количество несчастных случаев относятся к категории легких. Лёгкие несчастные случаи – это происшествия на производстве, в результате которых работник получил травму лёгкой или средней степени тяжести. После лечения сотрудник остаётся трудоспособен, то есть травма не влечёт инвалидизации, и не нуждается в длительной реабилитации.

Анализ несчастных случаев осуществлялся на основе актов, в которых указаны, в том числе, и причины, по которым произошел тот или иной несчастный случай. Представим систематизированные данные о причинах производственного травматизма за 2024 г. более детально в таблице 4.

Таблица 4 – Причины несчастных случаев ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

Причины несчастных случаев	Количество
Конструктивные недостатки оборудования, механизмов, инструментов и приспособлений или их неисправность	3
Отсутствие, несовершенство, неисправность оградительных устройств	4
Неудовлетворительное содержание рабочего места	2
Нарушение технологического процесса	15
Неблагоприятные природно-климатические условия	1
Несоответствие рабочего места анатомо-физиологическим и психологическим особенностям организма	1

Из представленных данных следует, что наибольшее количество несчастных случаев происходит по причине нарушения технологического процесса.

Далее последовательно рассчитаем показатели травматизма за 2024 г. Исходные данные представлены в таблице 5. В расчете так же использовались данные за последний квартал 2024 г..

Таблица 5 – Исходные данные для расчета показателей травматизма ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г.

Показатель	Значение показателя
Количество несчастных случаев за месяц	2
Количество несчастных случаев за квартал	13
Количество несчастных случаев за год	26
Среднесписочное количество работающих в организации за месяц	568
Среднесписочное количество работающих в организации за квартал	568
Среднесписочное количество работающих в организации за год	560
Общее количество рабочих чел.-дней нетрудоспособности у всех пострадавших за месяц	16
Общее количество рабочих чел.-дней нетрудоспособности у всех пострадавших за квартал	24
Общее количество рабочих чел.-дней нетрудоспособности у всех пострадавших за год	98

Произведем соответствующие расчеты Кч, Кт и Кобщ – это показатели, характеризующие уровень производственного травматизма.

«Кч – коэффициент частоты травматизма, количество несчастных случаев, приходящихся в среднем на 1000 работающих.

Кт – коэффициент тяжести травматизма, среднее количество рабочих дней нетрудоспособности пострадавших в результате травмы, приходящееся на один несчастный случай.

Кобщ – общий показатель травматизма, произведение коэффициента частоты травматизма и показателя тяжести» [26 с. 28].

Полученные результаты рассчитанных показателей травматизма представим в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели травматизма

Наименование коэффициента	Период		
	Месяц	Квартал	Год
$К_{ч}$	3,52	22,89	46,43
$К_{т}$	8	1,85	3,65
$К_{общ}$	28,16	42,35	169,47

Таким образом, общий показатель травматизма за 2024 год составляет 169,47, что является достаточно высоким показателем.

3 Снижение профессиональных рисков и предупреждение несчастных случаев

Снижение профессиональных рисков и предупреждение несчастных случаев – это важные задачи, которые требуют системного подхода и комплексных мероприятий.

Можно выделать основные стратегии и конкретные мероприятия для достижения этих целей:

а) анализ и оценка рисков:

1) идентификация опасностей: проведение регулярных анализов рабочих мест для выявления потенциальных опасностей, таких как наличие опасных материалов, небезопасные процессы или оборудование,
2) оценка рисков: использование разноплановых методик (например, матрица рисков) для оценки вероятности и последствия несчастных случаев, что поможет приоритизировать действия;

б) использование средств индивидуальной защиты (СИЗ):

1) оснащение: обеспечение работников необходимыми СИЗ, такими как каски, перчатки, защитные очки и маски, в зависимости от специфики их работы,
2) контроль соблюдения: регулярный мониторинг применения СИЗ и оценка их состояния;

в) создание безопасности на рабочем месте:

1) организация рабочего пространства: проектирование рабочих мест с учётом эргономики и безопасности, например, установление безопасных проходов, правильное расположение оборудования и средств защиты,
2) обозначение зон риска: разработка и использование знаков безопасности для указания опасных зон и предупреждений;

г) применение новых технологий:

1) дистанционные технологии: использование автоматизации и дистанционного управления для уменьшения непосредственной экспозиции работников к потенциально опасным ситуациям,
2) системы мониторинга: внедрение IoT-технологий для реального мониторинга состояния оборудования и среды труда, что поможет в раннем выявлении проблем;

д) инцидент-менеджмент и обратная связь

1) отчетность о несчастных случаях: установление системы для документирования и анализа несчастных случаев и инцидентов. Это позволит выявлять основные причины и разрабатывать меры по их устранению,
2) обратная связь от работников: создание каналов для анонимной обратной связи о рабочих условиях и безопасности труда;

е) разработка корпоративной культуры безопасности:

1) лидерство в безопасность: привлечение руководства к вопросам безопасности труда и обеспечение их участия в создании безопасной рабочей среды,
2) мотивация и поощрение: внедрение программ поощрения за соблюдение стандартов безопасности, включая конкурсы на лучшее предложение по улучшению условий труда;

ж) привлечение внешних экспертов, в том числе аудиты и консультации: привлечение специалистов по охране труда для проведения независимых аудитов и получения рекомендаций по улучшению условий труда.

Эффективность мероприятий по снижению профессиональных рисков следует оценивать по следующим критериям:

- снижение числа несчастных случаев и инцидентов на рабочем месте;
- уровень удовлетворенности работников условиями труда;
- результаты аудитов и проверок соблюдения стандартов

безопасности;

– изменения в производительности и качестве работы.

Комплексный подход, включающий все вышеперечисленные меры, поможет снизить профессиональные риски и предотвратить несчастные случаи на рабочем месте, обеспечивая безопасную и здоровую рабочую среду.

Для улучшения условий труда и снижения профессиональных рисков в различных организациях можно предложить следующие мероприятия:

– анализ статистических данных о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях;
– обучение работников безопасным методам и приёмам работы;
– повышение квалификации специалистов по охране труда и ответственных лиц;
– обеспечение оптимальных параметров микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха);
– организация зон отдыха и мест для приёма пищи;
– проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников;
– организация профилактических мероприятий для поддержания здоровья сотрудников (вакцинации, диспансеризация);
– создание условий для занятий физической культурой и спортом;
– разработка и внедрение политики охраны труда в организации;
– регулярные проверки состояния рабочих мест и соблюдения требований охраны труда;
– мониторинг показателей условий труда (уровень шума, вибрации, концентрации вредных веществ и т.д.);
– оперативное устранение выявленных нарушений и недостатков;
– составление планов эвакуации и действий при аварийных ситуациях;
– проведение тренировочных учений по отработке действий в чрезвычайных ситуациях;

- обеспечение наличия необходимых средств для ликвидации последствий аварий;
- сотрудничество с органами государственной инспекции труда и другими контролирующими органами;
- обмен опытом и лучшими практиками с другими организациями в рамках профессиональных ассоциаций и объединений;
- участие в разработке и совершенствовании нормативных правовых актов в области охраны труда.

Необходимо также отметить, что вышеуказанные мероприятия следует осуществлять в комплексе, поскольку только в этом случае они будут эффективными.

4 Охрана труда

Система управления охраной труда в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» регулируется, в первую очередь, «Политикой в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» и «Положением о системе управления охраной труда», которое «определяет задачи, права, обязанности и ответственность руководителей, специалистов исполнительного аппарата, структурных подразделений Компании по созданию здоровых и безопасных условий труда работников, по выполнению ими требований законодательных и иных правовых актов по охране труда, правил, норм и инструкций по безопасной эксплуатации оборудования, а также внедрение и функционирование системы управления охраной труда в соответствии с установленными требованиями» [10].

Согласно статье 217 ТК РФ: «Система управления охраной труда – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей» [12].

Система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии «относится к общей системе управления предприятием, без которой не может обойтись ни один работодатель. Правильно сформированная СУОТ обеспечивает производственную безопасность на рабочих местах, создает благоприятную атмосферу, благодаря чему растет производительность труда, а значит, и успешность бизнеса в целом. Обязанность работодателя – создать и обеспечить функционирование СУОТ на предприятии. Он должен разработать и внедрить систему управления охраной труда в своей компании, которая позволит достичь необходимый уровень безопасности для работников и всего производства» [4, с. 84].

Основные цели СУОТ в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»:

– «обеспечение здоровых и безопасных условий труда работников;
– реализация основных направлений Политики в области охраны

труда и выработка предложений по ее совершенствованию;

- разработка и реализация Программ улучшения условий и охраны труда;
- повышение эффективности управления охраной труда;
- предотвращение несчастных случаев с работниками, осуществляющими трудовую деятельность;
- обеспечение защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- деятельность, направленная на профилактику и предупреждение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;
- формирование корпоративной культуры охраны труда и пропаганда здорового образа жизни» [10].

Специфика деятельности ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» обуславливает необходимость тщательного управления профессиональными (производственными) рисками по следующим направлениям:

- идентификация (выявление) опасностей;
- оценка уровней рисков;
- снижение уровней рисков.

«Основой для идентификации опасностей и определения уровня рисков служат:

- результаты специальной оценки условий труда;
- результаты производственного контроля (проверок) состояния рабочих мест;
- анализ аварийности, профессиональных заболеваний и травматизма за прошлые годы;
- акты расследования аварий и несчастных случаев;
- виды деятельности, осуществляемые на предприятии, и с которыми связаны опасности и риски в настоящее время» [14, с. 106].

Все риски, связанные с каждой из идентифицированных опасностей, анализируются, оцениваются и упорядочиваются по приоритетам необходимости исключения или снижения риска.

При этом рассматриваются как нормальные условия функционирования производства, так и случаи отклонений в работе, связанные с происшествиями и возможными аварийными ситуациями.

Перечень (реестр) опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, устанавливают с учетом особенностей и специфики выполняемых работ Компании.

Представим в таблице 11 характеристику рабочего места бурильщика капитального ремонта скважин.

Таблица 11 – Характеристика рабочего места бурильщика капитального ремонта скважин

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Бурильщик капитального ремонта скважин	Буровая установка. Буровые штанги и коронки. Гидравлические станции и компрессоры. Кессоны и обсадные трубы. Система фильтрации. Автоматика и управление.	Буровые растворы. Жидкости глушения. Тампонирующие материалы. Песок.	Обеспечение восстановления работоспособности нефтяных и газовых скважин

Расчет и оценку рисков проводят для рабочего места, профессии и технологического процесса. Оценку рисков проводят на всех уровнях управления. Реестр рисков на рабочих местах представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Реестр рисков на рабочих местах

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
2	Выполнение работ в момент естественного (природного) затопления шахты	4.5	Утопление в результате падения или попадания в воду
3	Выполнение работ в момент технологического (вынужденного) затопления шахты	4.6	Утопление в результате падения или попадания в воду
4	Выполнение работ в момент аварии, повлекшей за собой затопление шахты	4.7	Утопление в результате падения или попадания в воду
5	Обрушение подземных конструкций при монтаже	5.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
6	Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	5.3	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
7	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
9	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
10	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	9.2	Заболевания кожи (дерматиты)
11	Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
12	Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.1	Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях
13	Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины	13.5	Ожог кожных покровов и слизистых оболочек вследствие воздействия открытого пламени
14	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
15	Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	21.1	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)

Процедуры выявления опасностей и оценки уровня рисков необходимо постоянно совершенствовать и поддерживать в рабочем состоянии с целью обеспечения эффективной реализации мер по их снижению.

Меры, направленные на снижение или исключение уровня рисков:

– «исключение выполнения опасной работы, операции;
– замена опасной работы менее опасной;
– реализация и внедрение инженерных (технических) средств и методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;
– реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников» [10].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [8] проведем идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах и в соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [9] заполним анкету (таблица 13).

Таблица 13 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин	Механическая опасность	Опасность удара	3	1	3	1	9	Средний
Бурильщик капитального ремонта скважин	Механическая опасность	Опасность раздавливания	6	1	3	1	18	Высокий
Машинист технологических насосов	Механическая опасность	Опасность травмирования	3	1	3	1	9	Средний

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Определим антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Таблица 14 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ЗАО «ЯМБУЛ ОЙЛ»	цех №12	двуокись азота	-	продукты сгорания топлива
		окись углерода	-	остаток при неполном сгорании любых горючих веществ
		фтористый водород	-	остаток катализатора в процессах алкилирования
Количество в год		82,1 тыс.тонн	-	73,4 тыс. тонн

Определим, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным.

Таблица 15 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

N п/п	Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	12	площадка 2/2	хранение	не соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представим в последующих таблицах.

Таблица 16 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

N п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	двуокись азота
2	окись углерода
3	фтористый водород

Таблица 17 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

N п/п	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							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	площадка 2/2	1	Компрессорное оборудование	Двуокись азота	10	12	1,2	03.03.25	3	Протечки и дефекты в оборудовании, которые не были вовремя обнаружены и устранены.
2	1	площадка 2/2	1	Компрессорное оборудование	окись углерода	10	15	1,5	03.03.25	3	Протечки и дефекты в оборудовании, которые не были вовремя обнаружены и устранены.
3	1	площадка 2/2	1	Компрессорное оборудование	фтористый водород	10	11	1,1	03.03.25	3	Протечки и дефекты в оборудовании, которые не были вовремя обнаружены и устранены.
Итог								1,2		3	

Таблица 18 – 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

№ п/п	Тип очистного сооружения[1]	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии[2]	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м^3 / сут., тыс. м^3 / год[3]			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма[4]	Дата контроля (дата отбора проб)[5]	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм^3			Содержание микроорганизмов			Эффективность очистки сточных вод, %[7]	
				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[6]	Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Механическая очистка (модель ЛОС 5М)	2025	механическая	2	3	4	трансформаторное масло кислотной очистки с присадкой	03.03.2025	5	8	3	7	3	6		80

Таблица 19 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

за отчетный год 2024 г.

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	919 201 01 39 3	3	80	60	176	153	122	20

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн

Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
11	12	13	14	15	16
102	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
102	–	–	–	–	–	–

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

На объектах по добыче нефти могут возникать различные аварийные ситуации или отказы, которые способны угрожать безопасности работников и приводить к экологическим катастрофам.

Представим перечень возможных аварийных ситуаций или отказов в таблице 20.

Таблица 20 – Перечень возможных аварийных ситуаций в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

Категория	Аварийные ситуации
Аварии, связанные с оборудованием	- Отказ бурового оборудования – поломка буровой установки или вспомогательного оборудования. - Разгерметизация скважины – нарушение герметичности скважины, что может привести к утечке нефти или газа. - Поломка насосного оборудования – выход из строя насосов, что может нарушить технологический процесс.
Утечки	- Утечка нефти – разлив нефти на поверхности или под землёй, что может вызвать серьезные загрязнения. - Утечка газа – выброс углеводородов в атмосферу, что может привести к образованию взрывоопасных концентраций.
Аварии, связанные с транспортировкой	- ДТП при транспортировке – аварии с автомобилями или танкерами, которые перевозят нефть или нефтепродукты. - Разрушение или повреждение трубопроводов – коррозия, механическое повреждение или другие факторы могут привести к утечкам.
Природные и внешние факторы	- Стихийные бедствия – такие как землетрясения, наводнения, ураганы, которые могут повредить оборудование и инфраструктуру. - Атаки или вандализм – вмешательство извне, включая террористические акты или преступные действия, которые могут вызвать сбои в работе.
Человеческие факторы	- Ошибки персонала – нарушение технологических процессов из-за недостатка квалификации или невнимательности. - Несоответствующее поведение – игнорирование стандартов охраны труда и техники безопасности.
Экологические аварии	- Загрязнение водоемов – результат утечек или сброса несанкционированных отходов. - Воздействие на флору и фауну – негативные последствия для экологической среды в результате утечек или аварий.
Отказ систем безопасности	- Сбой сигнализации – неработоспособность систем аварийной сигнализации может привести к запаздыванию в реагировании на аварийные ситуации. - Неисправность средств индивидуальной защиты – которая не обеспечивает должного уровня безопасности для работников.

Для того чтобы минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций на объектах по добыче нефти, избежать вышеуказанных ситуаций, а так же своевременно на них реагировать, необходимо проводить разработку и внедрение планов аварийного реагирования, регулярное обучение и тренировки персонала, а также регулярное техническое обслуживание и проверку оборудования для.

На рисунке 22 представим анализ причин аварийных ситуаций в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г.

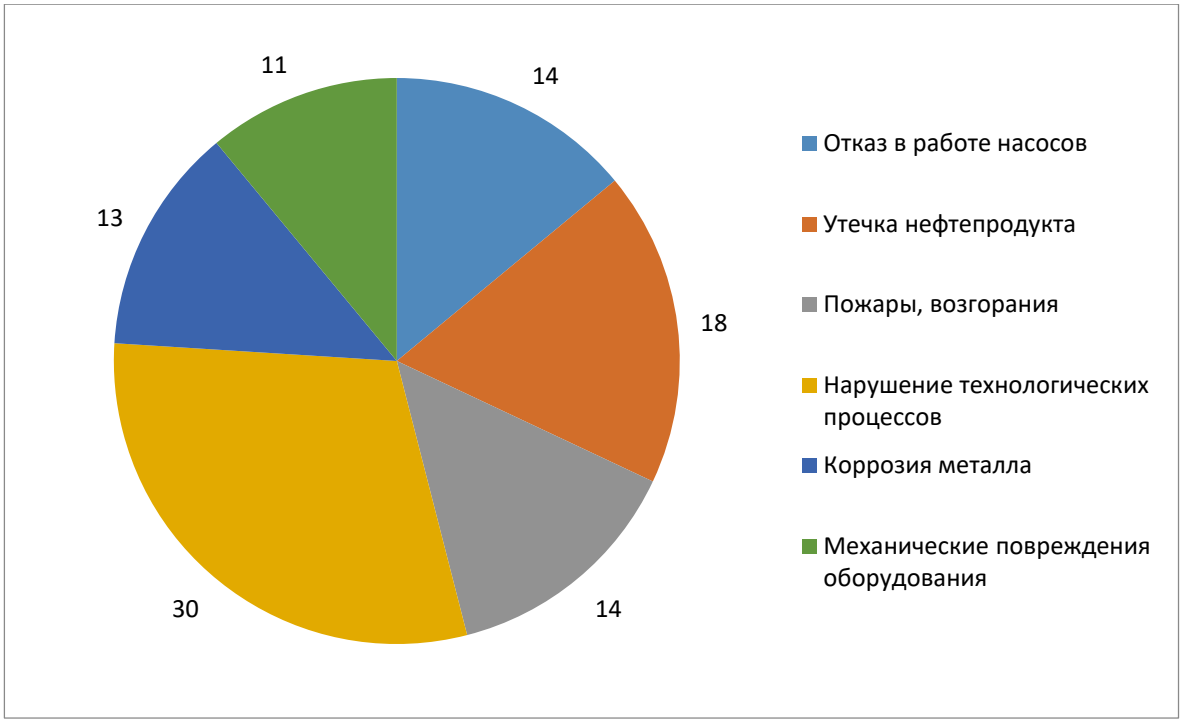


Рисунок 22 – Причины аварийных ситуаций в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г., %

Таким образом, из рисунка видно, что наиболее частой причиной аварий в организации является нарушение технологических процессов (25%) из-за чего следует повреждение и отказ в работе оборудования, что, в свою очередь, может привести к утечке нефтепродуктов.

6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

В ходе производственной деятельности нефтегазодобывающих предприятий существует повышенный риск возникновения нештатных ситуаций, способных привести к серьёзным последствиям. Это обусловлено спецификой работы с опасными веществами и сложными технологическими процессами.

Основные виды угроз на объектах нефтегазового комплекса включают:

- пожары и взрывы из-за утечек углеводородов;
- химическое загрязнение окружающей среды;
- разрушение оборудования и инфраструктуры;
- травмы и гибель персонала;
- экологический ущерб.

Для минимизации рисков и эффективного реагирования на возможные происшествия разрабатываются специальные планы локализации аварий (ПЛА). Эти документы являются обязательным элементом системы промышленной безопасности и включают комплекс мероприятий по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПЛА представляет собой детально проработанную документацию, содержащую:

- анализ возможных сценариев развития аварий;
- алгоритмы действий персонала при различных нештатных ситуациях;
- перечень необходимых технических средств и оборудования;
- схему взаимодействия всех задействованных служб;
- порядок эвакуации и спасения людей;
- методы локализации и ликвидации последствий.

Разработка ПЛА осуществляется с учётом специфики конкретного объекта и включает:

- оценку рисков и потенциальных угроз;
- расчёт необходимых ресурсов;
- обучение персонала;
- регулярное обновление документации;
- проведение учений и тренировок.

Эффективность ПЛА напрямую зависит от:

- актуальности информации;
- подготовленности персонала;
- наличия необходимого оборудования;
- своевременного обновления документации;
- результативности тренировочных мероприятий.

Таким образом, ПЛА является важнейшим инструментом обеспечения безопасности на опасных производственных объектах, позволяющим минимизировать последствия возможных аварий и защитить персонал, оборудование и окружающую среду.

ПЛА представляет собой важнейший документ, который является обязательным для всех предприятий, работающих с взрывопожароопасными и химически опасными производственными объектами. Его создание базируется на тщательном исследовании потенциальных рисков и сценариев развития нештатных ситуаций, что позволяет максимально точно спрогнозировать возможные угрозы.

Разработка ПЛА направлена на достижение ключевой цели – обеспечение всесторонней готовности предприятия к оперативному реагированию на аварийные ситуации. Документ помогает не только предотвратить развитие нештатных ситуаций, но и минимизировать их последствия, обеспечивая безопасность как производственного персонала, так и окружающей среды.

В процессе создания ПЛА учитываются все особенности конкретного производственного объекта, включая специфику технологических процессов, характеристики используемых веществ и материалов, а также потенциальные риски.

План локализации и ликвидации аварийных ситуаций в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

Мероприятие	Ответственный	Время исполнения
Угроза взрыва		
Сообщить о полученной информации в дежурную службу УВД муниципального образования	Сотрудник, обнаруживший угрозу	Ч + 5 мин.
Направить к выходам из здания всех сотрудников и лиц, находящихся на производстве, пересчитать всех сотрудников в установленном месте сбора	Ответственный руководитель	Ч + 15 мин.
Приостановить все работы на производстве	Ответственный руководитель	Ч + 20 мин.
Встретить сотрудников органов внутренних дел, обеспечить им возможность обследования территории и помещений	Ответственный руководитель	На момент прибытия сотрудников органов внутренних дел
Угроза пожара		
Наблюдать за обстановкой в помещениях и на территории производства	Ответственный за пожарную безопасность	Постоянно
Сообщить о полученной информации в дежурную службу МЧС муниципального образования	Сотрудник, обнаруживший угрозу	Ч + 5 мин.
Приготовить пожарные расчеты и имеющиеся средства пожаротушения	Ответственный за пожарную безопасность	Ч + 10 мин.
Направить к выходам из здания всех сотрудников и лиц, находящихся на производстве, пересчитать всех сотрудников в установленном месте сбора	Ответственный руководитель	Ч + 15 мин.
Приостановить все работы на производстве	Ответственный руководитель	Ч + 20 мин.

6.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Планирование действий представляет собой комплекс мероприятий по разработке и реализации мер, направленных на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций (ЧС), а также обеспечение гражданской обороны на различных уровнях.

Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) и мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями, утверждёнными МЧС России 18.08.2003» [22].

«Комплексный план по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объекте представляет собой структурированный документ, состоящий из двух основных разделов и пяти важных приложений, каждый из которых играет ключевую роль в обеспечении безопасности.

Первый раздел документа посвящен всестороннему анализу объекта и потенциальным угрозам. Здесь детально рассматривается структура объекта, включая все его составляющие элементы и их характеристики. Особое внимание уделяется выявлению возможных опасностей как на самом объекте, так и на прилегающей территории. Проводится тщательная оценка того, как может развиваться обстановка при различных чрезвычайных ситуациях, а также разрабатывается комплекс превентивных мер по минимизации последствий возможных ЧС.

Второй раздел фокусируется на конкретных действиях при угрозе и возникновении серьезных происшествий. Он охватывает широкий спектр мероприятий, начиная с режима повышенной готовности при угрозе крупных аварий и катастроф, и заканчивая непосредственными действиями в условиях чрезвычайной ситуации. В этом разделе детально прорабатываются вопросы обеспечения работы сил и средств территориальной подсистемы РСЧС на

предприятии, организации аварийно-спасательных работ, а также координации взаимодействия всех задействованных служб и органов.

Важной составляющей плана являются приложения, которые дополняют основную документацию. Первое приложение представляет собой наглядную схему возможной обстановки при ЧС. Второе приложение содержит детально проработанный календарный план основных мероприятий. Третье приложение включает решение председателя комиссии по ЧС относительно ликвидации возникшей ситуации. Четвертое приложение представляет расчет необходимых сил и средств для реагирования на различные сценарии развития событий. Пятое приложение посвящено организации системы управления, оповещения и связи в условиях чрезвычайных ситуаций» [6].

Такой комплексный подход к планированию позволяет создать эффективную систему реагирования на возможные чрезвычайные ситуации и обеспечить максимальную готовность к их предупреждению и ликвидации.

6.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Рассредоточение и эвакуация из зон чрезвычайных ситуаций (ЧС) – это важные мероприятия, направленные на минимизацию угрозы для жизни и здоровья людей, а также на снижение ущерба для имущества и окружающей среды. Эти процессы включают в себя планирование, организацию и выполнение действий, необходимых для безопасного перемещения людей и ресурсов из опасных или неблагоприятных зон.

Основные этапы рассредоточения и эвакуации из зон ЧС:

а) планирование:

1) определение потенциальных угроз,
2) создание четких маршрутов эвакуации, обозначение безопасных мест (убежищ) и планов взаимодействия с экстренными службами,
3) разработка информационных материалов и проведение

инструктажей по эвакуации;

б) оповещение:

1) использование различных средств массовой информации (SMS-рассылки) для информирования о ЧС,
2) установка и использование звуковых и световых сигналов;

в) подготовка к эвакуации:

1) создание групп помощи для сопровождения и помощи в эвакуации,
2) подготовка и обеспечение необходимого количества средств транспортировки;

г) эвакуация:

1) перемещение людей по заранее определённым маршрутам к безопасным зонам или временным убежищам,
2) обеспечение безопасности на маршрутах эвакуации, предотвращение паники, организация помощи нуждающимся;

д) обеспечение безопасности во время эвакуации:

1) профессиональные медики должны сопровождать группы, предоставляя первую помощь и решая возникшие проблемы,
2) информирование сотрудников о ходе эвакуации и возможности получения помощи;

е) рассредоточение:

1) организация временного размещения людей в безопасных местах (убежищах),
2) подготовка ресурсов (питание, медицинская помощь, психологическая поддержка).

Таким образом, эффективная организация рассредоточения и эвакуации – это важнейший аспект системы управления ЧС. Четкое планирование и подготовка на этапе предотвращения могут существенно снизить риск травматизма и потерь среди сотрудников во время ЧС.

6.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

«Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно с возникновением ЧС с первоочередной задачей – организовать спасение сотрудников, оказавшихся в опасной зоне, устранить опасность для жизни людей. В дальнейшем первоочередные усилия направляются на снижение ущерба от аварии и ускоренную её локализацию» [13, с. 73].

Вывод персонала из опасных зон производится эвакокомиссией ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ», в экстренных случаях вывод сотрудников в безопасные районы производится по указанию руководящего персонала, оказавшихся в момент аварии на объекте с учетом зоны распространения чрезвычайной ситуации.

6.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

«Средства индивидуальной защиты включают в себя специальную одежду, специальную обувь, дерматологические средства защиты, средства защиты органов дыхания, рук, головы, лица, органа слуха, глаз, средства защиты от падения с высоты и другие средства индивидуальной защиты... Работодатель за счет своих средств обязан в соответствии с установленными нормами обеспечивать своевременную выдачу средств индивидуальной защиты, их хранение, а также стирку, химическую чистку, сушку, ремонт и замену средств индивидуальной защиты» [7].

СИЗ находятся у персонала на рабочих местах. Дежурные СИЗ закрепляются за отдельными рабочими местами и применяются работниками поочередно.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Мероприятия по улучшению условий труда представлены в таблице 23.

Таблица 22 – План мероприятий по улучшению условий труда на ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ»

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Ведение технологического процесса капитального ремонта I категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной до 1500 м включительно; капитального ремонта II категории сложности нефтяных и газовых скважин глубиной скважин свыше 1500 до 4000 м включительно				
Проведение капитального ремонта I категории сложности	Ключи, отвертки, плоскогубцы и кусачки, молотки, ножи и резаки, дрели, угловая шлифовальная машина, отбойные молотки, электроинструменты для зачистки, инструменты для сборки/разборки, термограмматоры и ультразвуковые тестеры, лебедки и тали, манометры и термометры, устройства контроля состояния.	Насосы, компрессоры, фундамент, нефтегазовые установки, системы отопления и вентиляции	Обладающие свойствами физического воздействия: неподвижные режущие, колющие; поверхности объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; движущиеся объекты, наносящие удар по телу работающего. Обладающие свойствами психофизиологического воздействия: физические и нервно-психические перегрузки.	Проведение специальной оценки условий труда, выявления и оценки опасностей, оценки уровней профессиональных рисков, реализация мер, разработанных по результатам их проведения. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Обеспечение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников.

Таблица 23 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М*i*	Шт.	32	10
Общее количество единиц производственного оборудования	М	Шт.	61	61
Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б*i*	Шт.	2	0
Общее число производственных помещений	Б	Шт.	3	3
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К*i*	РМ	16	2
Общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	16	16
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч*i*	Чел.	21	4
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	Чел.	56	56
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	Чел.	3	2
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	Дн.	56	29
Число случаев профессиональных заболеваний	З	Шт.	0	0
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	Дн.	0	0
Количество случаев заболевания	Кз	шт.	0	0
Численность работников, которые стали инвалидами	Чи	чел.	0	0
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда	Чп	чел.	3	1
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	Дни	249	249
Время оперативное	$t_о$	Мин.	35	23
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	Мин.	3,5	1,15
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	1,75	1,75
Ставка рабочего	$Т_{чс}$	Руб/час	94	94
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	20	0
Продолжительность рабочей смены	*T*	Час	8	8
Количество рабочих смен	*S*	Шт.	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,7	1,7
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{страх}$	%	0,7	0,7
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	$Е_н$		0,08	0,08
Единовременные затраты	$З_{ед}$	Руб.	0	747 000

Увеличение количества производственного оборудования (ΔМ), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{32 - 10}{61} \cdot 100\ \% = 30\% \quad (1)$$

Увеличение числа производственных помещений (ΔБ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta Б = \frac{2 - 0}{3} \cdot 100\ \% = 66{,}6\% \quad (2)$$

Сокращение количества рабочих мест (ΔК), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta К = \frac{16 - 2}{16} \cdot 100\ \% = 87{,}5\% \quad (3)$$

Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{21 - 4}{56} \cdot 100\ \% = 30\% \quad (4)$$

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

Коэффициент частоты травматизма 1:

$$К_ч 1 = \frac{3 * 100}{56} = 5{,}3 \quad (5)$$

Коэффициент частоты травматизма 2:

$$К_ч2 = \frac{2 * 100}{56} = 3{,}5 \quad (6)$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta К_ч$):

$$\Delta К_ч = 100\% - \frac{3{,}5}{5{,}3} \cdot 100\ \% = 40\% \quad (7)$$

Коэффициент тяжести травматизма 1:

$$К_т1 = \frac{56}{3} = 18{,}6 \quad (8)$$

Коэффициент тяжести травматизма 2:

$$К_т2 = \frac{29}{2} = 14{,}5 \quad (9)$$

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

$$\Delta К_т = 100\% - \frac{14{,}5}{18{,}6} \cdot 100\ \% = 30\% \quad (10)$$

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta К_з = \frac{0 - 0}{56} \cdot 100\ \% = 0 \quad (11)$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta К_{з.т.} = \frac{0}{0} - \frac{0}{0} = 0 \quad (12)$$

Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости:

$$\Delta Ч = \frac{0 - 0}{56} \cdot 100\ \% = 0 \quad (13)$$

Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta Ч_{п} = \frac{3 - 1}{56} = 0{,}0357 \quad (14)$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (до проведения мероприятия по охране труда):

$$ВУТ1 = \frac{100 \cdot 56}{56} = 100 \quad (15)$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (после проведения мероприятия по охране труда):

$$ВУТ2 = \frac{100 \cdot 29}{56} = 51{,}79 \quad (16)$$

Фактический годовой фонд рабочего времени одного основного рабочего (до проведения мероприятия по охране труда):

$$Ф_{факт}1 = 249 - 100 = 149 \quad (17)$$

Фактический годовой фонд рабочего времени одного основного рабочего (после проведения мероприятия по охране труда):

$$Ф_{факт}2 = 249 - 51{,}79 = 197{,}21 \quad (18)$$

Прирост фактического фонда рабочего времени одного основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta Ф_{факт} = 197{,}21 - 149 = 48{,}21 \quad (19)$$

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

$$Э_{ч} = \frac{100 - 51{,}79}{149} * 21 = 6{,}7935 \quad (20)$$

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

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{шт}1 = 35 + 3{,}5 + 1{,}75 = 40{,}25 \quad (21)$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{шт}2 = 23 + 1{,}15 + 1{,}75 = 25{,}9 \quad (22)$$

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

$$П_{тр} = \frac{40{,}25 - 25{,}9}{40{,}25} * 100\ \% = 35{,}65 \quad (23)$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{Э_ч} = \frac{6{,}7935 * 100\ \%}{56 - 6{,}7935} = 13{,}8061 \quad (24)$$

Среднедневная заработная плата (до внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{дн}1 = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20\%) = 902{,}4 \quad (25)$$

Среднедневная заработная плата (после внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{дн}2 = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0) = 752 \quad (26)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве (до внедрения мероприятия по охране труда):

$$Р_{мз}1 = 100 \cdot 902{,}4 \cdot 1{,}7 = 153408 \quad (27)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве (после внедрения мероприятия по охране труда):

$$Р_{мз}2 = 51{,}79 \cdot 752 \cdot 1{,}7 = 66208 \quad (28)$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$Э_{мз} = 153408 - 66208 = 87200 \quad (29)$$

Среднегодовая заработная плата (до внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{год}1 = 902{,}4 \cdot 249 = 224698 \quad (30)$$

Среднегодовая заработная плата (после внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{год}2 = 752 \cdot 249 = 187248 \quad (31)$$

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

$$Э_{усл\ тр} = (21 - 4) \cdot (224698 - 187248) = 636\ 650 \quad (32)$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($Э_{страх}$):

$$Э_{страх} = 636\ 650 \cdot 0{,}7 = 445\ 655 \quad (33)$$

Общий годовой экономический эффект ($Э_г$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$Э_г = 87\,200 + 636\,650 + 445\,655 = 1\,169\,505 \quad (34)$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{ед} = \frac{747\,000}{1\,169\,505} = 0{,}6387 \quad (35)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{ед} = \frac{1}{0{,}6387} = 1{,}5657 \quad (36)$$

Оценка показателей результативности (эффективности) мероприятий по охране труда представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Оценка эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение
Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу	$Э_ч$	чел.	6,7935
Годовая экономия материальных затрат	$Э_{мз}$	руб.	87 200
Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда	$Э_{усл\ тр}$	руб.	636 650
Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование	$Э_{страх}$	руб.	445 655
Общий годовой экономический эффект	$Э_г$	руб.	1 169 505
Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий	$Т_{ед}$	дни	0,6387
Коэффициент экономической эффективности затрат	$Е_{ед}$	%	156,57

Таким образом, проведенные мероприятия однозначно эффективны.

Заключение

Система управления профессиональными рисками является частью системы управления охраной труда работодателя. Эффективное управление рисками не только снижает вероятность аварий и несчастных случаев, но и способствует повышению эффективности работы предприятия и улучшению работы системы охраны здоровья. В контексте улучшения условий труда и снижения профессиональных рисков этот процесс включает несколько важнейших этапов: идентификация, анализ, оценка, управление рисками.

В ходе работы нами были систематизированы данные о производственном травматизме в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за последние 5 лет. Выявлено, что наибольшее количество несчастных случаев происходит по причине нарушения технологического процесса.

Эффективный анализ травматизма позволяет не только снизить количество несчастных случаев, но и существенно повысить общую культуру безопасности на производстве, что в конечном итоге способствует сохранению здоровья работников и повышению производительности труда.

В ходе работы нами также представлена характеристика рабочего места бурильщика капитального ремонта скважин и проведена оценка рисков для рабочего места. Стоит отметить, что процедуры выявления опасностей и оценки уровня рисков необходимо постоянно совершенствовать и поддерживать в рабочем состоянии с целью обеспечения эффективной реализации мер по их снижению.

Нами был проведен анализ причин аварийных ситуаций в ЗАО «ЯМБУЛОЙЛ» за 2024 г. Наиболее частой причиной аварий в организации является нарушение технологических процессов (25%) из-за чего следует повреждение и отказ в работе оборудования, что, в свою очередь, может привести к утечке нефтепродуктов.

Также нами был разработан план по улучшению условий труда предложено обеспечить устройство ограждений элементов производственного

оборудования с целью снижения травматизма, проведен расчет эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Стоимость одного комплекта ограждений составляет 747 тыс. руб. Срок выполнения – до 31.12.2025. Общий годовой экономический эффект составляет 1 169 505 руб. Сок окупаемости затрат 0,6. Коэффициент экономической эффективности затрат 156,67.

Таким образом, экономическая эффективность предлагаемого мероприятия доказана.

С увеличением применения современных технологий на производстве необходимо учитывать новые типы профессиональных рисков. Так же профилактика несчастных случаев и заболеваний должна быть в центре внимания.

Установлена необходимость регулярного обновления и адаптации законодательных норм к современным реалиям и технологическим изменениям, а также взаимодействие с профсоюзами и общественными организациями, занимающимися вопросами охраны труда.

Считаем, что работа над улучшением условий и охраны труда должна быть непрерывной и многоуровневой, включающей все аспекты, от законодательного регулирования до внедрения новых технологий и повышения осведомленности работников. Комплексный подход и активное вовлечение всех заинтересованных сторон помогут значительно снизить профессиональные риски и предотвратить несчастные случаи и заболевания на производстве.

Проведенный анализ показал, что предлагаемые мероприятия по охране труда оказывают положительное влияние на снижение числа несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Список используемых источников

1. Арбузов В.Н. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум : практическое пособие для вузов / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганова. М. : Издательство Юрайт. 2025. 67 с.

2. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для вузов / Г.И. Беляков. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Издательство Юрайт. 2025. 739 с.

3. Горбунов В.Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов / В.Л. Горбунов. 2-е изд. М. : РИОР : ИНФРА-М, 2020. 288 с.

4. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2016 г. № 602-ст. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200136071 (дата обращения: 02.03.2025).

5. ГОСТ 12.0.230.5-2018 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 сентября 2018 г. № 578-ст. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200160465 (дата обращения: 02.03.2025).

6. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация : Постановление Госстандарта СССР от 27 октября 1989 г. № 3222 // URL: https://docs.cntd.ru/document/1200000277 (дата обращения 02.03.2025).

7. ГОСТ ISO 1070-2003 Безопасность оборудования. Термины и определения : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2003 г. № 346-ст. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200034387 (дата обращения: 02.03.2025).

8. ГОСТ ISO 12100-2013. Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 марта 2014 г. № 137-ст. URL: https://docs.cntd.ru/document/ 1200110234 (дата обращения: 02.03.2025).

9. ГОСТ Р 12.0.010-2009 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. № 680-ст. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200080860 (дата обращения: 02.03.2025).

10. ГОСТ Р ИСО 45001-2020 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2020 г. № 581-ст. URL: https://www.reph.ru/upload/GOST_45001-2020.pdf (дата обращения: 02.03.2025).

11. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2019 г. № 1405-ст. URL: https://docs.cntd.ru/document/ 1200170253 (дата обращения: 02.03.2025).

12. Дзагоева М.Р. Механизм комплексной оценки и управления рисками предприятий промышленности / М.Р. Дзагоева. М. : ИНФРА-М. 2019. 120 с.

13. Каменская Е.Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками / Е.Н. Каменская. М.: НИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М. 2019. 252 с.

14. Кузнецова Е.А. Управление условиями и охраной труда : учебник и практикум для вузов / Е.А. Кузнецова, В.Д. Роик. М. : Издательство Юрайт. 2024. 302 с.

15. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ (ред. 08.08.2024) // URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения 02.03.2025).

16. 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 : Приказ Минтруда России от 11.07.2024 № 347н // https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491006/ (дата обращения 02.03.2025).

17. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 771н // https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403058339/ (дата обращения 02.03.2025).

18. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения 02.03.2025).

19. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения 02.03.2025).

20. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на геологических, топографо-геодезических, изыскательских, землеустроительных работах и в картографическом производстве (занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями

труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением) : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2017 г. № 883н // URL: https://base.garant.ru/71890574/ (дата обращения 02.03.2025).

21. Официальный сайт группы компаний Татнефть // URL: https://www.tatneft.ru/sustainable_development/production_safety/safety (дата обращения 02.03.2025).

22. Официальный сайт МЧС Росси // URL: https://63.mchs.gov.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/grazhdanskaya-zashchita/5-preduprezhdenie-chrezvychaynyh-situaciy/2-metodicheskie-rekomendacii-po-realizacii-zadach-i-funkciy/metodicheskie-rekomendacii-dlya-razrabotki-plana-deystviy-po-preduprezhdeniyu-i-likvidacii-chrezvychaynyh-situaciy-organizaciy-i-uchrezhdeniy (дата обращения 02.03.2025).

23. Профстандарт: 19.017 «Бурильщик капитального ремонта скважин» : Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 года № 792н // URL: https://classinform.ru/profstandarty/19.017-burilshchik-kapitalnogo-remonta-skvazhin.html (дата обращения 02.03.2025).

24. Требования безопасности к буровому оборудованию для нефтяной и газовой промышленности : утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 17.03.99 № 19 // URL: https://docs.cntd.ru/document/1200029704 (дата обращения 02.03.2025).

25. Трудовой кодекс Российской Федерации : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 28.12.2024) // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 02.03.2025).

26. Турчаева И.Н. Оценка рисков / И.Н. Турчаева. М.: ФОРУМ : ИНФРА-М. 2019. 98 с.