

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 состояния производственного травматизма на предприятиях и
разработка решений для его снижения

Обучающийся

Е.В. Черный

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к. ист. н., доцент, О.Г. Нурова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

Содержание

Введение.....	3
Термины и определения	6
1 Анализ условий труда (на примере насосной станции) на предприятии.....	7
2 Анализ состояния производственного травматизма на предприятии	16
3 Разработка решений для снижения производственного травматизма на предприятии.....	21
4 Охрана труда.....	27
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	45
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	54
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	56
Заключение	62
Список используемой литературы и используемых источников.....	64

Введение

Актуальность исследования состояния производственного травматизма на предприятиях и разработки мер для его снижения обусловлена несколькими ключевыми факторами. Прежде всего, следует отметить высокий уровень производственного травматизма на многих предприятиях. Несмотря на существующие тенденции к его уменьшению, абсолютные цифры остаются на значительном уровне, что вызывает серьезные волнения. Это, в свою очередь, оказывает негативное влияние на здоровье работников, так как вредные и опасные условия труда могут значительно ухудшить общее состояние здоровья, а в некоторых случаях представляют угрозу для их жизни.

Кроме того, производственный травматизм влечёт за собой значительные экономические потери для работодателя. Несчастные случаи приводят к убыткам в виде социальных выплат, снижения производительности труда, потери рабочего времени, а также к затратам на ремонт повреждённого оборудования, временно выведенного из эксплуатации в результате аварийных ситуаций. Таким образом, необходимость анализа производственного травматизма становится очевидной, поскольку это важно для улучшения условий труда, повышения безопасности, оценки профессиональных рисков и разработки эффективных профилактических мероприятий.

Особое внимание стоит уделить нефтедобывающей отрасли, где актуальность анализа производственного травматизма также обоснована несколькими факторами. Прежде всего, необходимо подчеркнуть значимость данной отрасли, которая оказывает серьезное влияние на мировую энергетическую систему и экономическое развитие страны. Обеспечение промышленной безопасности на производственных объектах стало одним из главных условий успешного функционирования отрасли.

Кроме того, наблюдается рост числа аварий и несчастных случаев, что связано как с техническим состоянием оборудования, так и с уровнем квалификации работников, а также с организацией производственных процессов. Нефтедобывающее производство характеризуется многообразием и сложностью рабочих процессов, а также зависимостью от погодных условий, что зачастую приводит к травмам различной степени тяжести и профессиональным заболеваниям.

Наибольшее количество несчастных случаев фиксируется именно во время ремонта и обслуживания нефтепромыслового оборудования. Поэтому анализ причин производственного травматизма в нефтегазовой отрасли позволяет получить объективные данные о состоянии условий труда, уровнях техники безопасности, а также разработать комплекс мер для повышения безопасности работников и оценить их эффективность.

Цель данной работы – повышение безопасности труда в ООО «РН-Ванкор» посредством анализа причин производственного травматизма и разработки рекомендаций по его снижению.

Так для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- дать общую характеристику предприятия, включая его организационную структуру, масштаб и специфику деятельности;
- описать выбранный технологический процесс, акцентируя внимание на его особенностях и потенциальных рисках;
- провести анализ безопасности оборудования и идентифицировать факторы риска, влияющие на здоровье работников;
- изучить статистику производственного травматизма на предприятии, выявив основные тенденции и проблемные области;
- оценить результаты специальной оценки условий труда (СОУТ) и производственного контроля, выявляя возможные несоответствия и области для улучшения;

- предложить мероприятия для решения выявленных проблем, направленные на повышение безопасности труда и минимизацию рисков;
- провести экономическое обоснование предложенных мероприятий, оценив их эффективность и потенциальные затраты.

Научная гипотеза является главным методологическим инструментом, который организует процесс исследования и определяет его логику, путь разработки, необходимый его элемент. В данной работе профилактика травматизма в процессе трудовой деятельности будет эффективна если будет соблюдаться техника безопасности на объекте производственной деятельности.

Методологические основы составляют неотъемлемую часть диссертации. В ходе исследования применялись общие и частные, а кроме того, специальные методы познания.

Эмпирическая база построена на нормативном материале. Нормативную основу составили: Конституция и Кодексы Российской Федерации, федеральное законодательство, которое затрагивает вопросы охраны трудовой деятельности, законы субъектов, а также положения международных договоров.

Термины и определения

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 (статья 209 ТК РФ) [19].

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 (статья 209 ТК РФ).

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию (статья 209 ТК РФ). Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме (статья 209 ТК РФ).

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (статья 209 ТК РФ).

Перечень сокращений и обозначений

АВР – автоматическое включение резерва.

АСПС – адресная система пожарной сигнализации.

АС – аварийная ситуация.

АСУ – автоматизированная система управления.

АУГП – автоматическая установка газового пожаротушения.

БПТПИГ – блок подготовки топливного, пускового и импульсного газа.

ГПМ – грузоподъёмная машина.

ДКС – дожимная компрессорная станция.

1 Анализ условий труда (на примере насосной станции) на предприятии

В данном разделе проводится комплексный анализ условий труда операторов насосной станции - ключевого рабочего места в процессе транспортировки нефти по магистральным трубопроводам. Исследование включает оценку опасных и вредных производственных факторов, обеспеченности СИЗ, системы управления профессиональными рисками [1].

ООО «РН-Ванкор» — дочернее общество ПАО «НК „Роснефть“», выступающее оператором по освоению месторождений Ванкорского кластера в Красноярском крае. Основная деятельность компании связана с добычей и транспортировкой нефти, что требует строгого соблюдения норм охраны труда и безопасности. В данном разделе анализируются условия труда в процессе транспортировки нефти по магистральным трубопроводам — ключевом технологическом процессе, обеспечивающем доставку нефти к местам переработки и потребления [7].

ООО «РН-Ванкор» является дочерним обществом ПАО «НК «Роснефть» и выступает оператором по освоению месторождений Ванкорского кластера, включая Ванкорское, Сузунское, Тагульское и Лодочное месторождения. Эти месторождения располагаются на севере Восточной Сибири, в Туруханском районе и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе Красноярского края. Компания была образована 1 апреля 2016 года в результате выделения из АО «Ванкорнефть», созданного для разработки Ванкорского месторождения в 2004 году.

Контактные данные ООО «РН-Ванкор» следующие: адрес — г. Красноярск, 660077, ул. 78 Добровольческой бригады, д. 15; телефон: +7 (3912) 74-56-99; электронная почта: vankor@vn.rosneft.ru.

Для эффективной работы нефтепроводов применяются современные технологии. В частности, осуществляется цифровизация и автоматизация процессов управления с использованием автоматизированных систем и

промышленного интернета вещей (IoT) для непрерывного мониторинга состояния оборудования. Большие объемы данных, получаемые с объектов, анализируются для контроля их состояния и прогнозирования возможных аварийных ситуаций. В работе также активно используются дроны для диагностики трубопроводных систем и быстрой доставки грузов в труднодоступные регионы. Применяются специальные технологии для перекачки нефти, включая смешивание сортов для уменьшения вязкости и использование полимерных трубопроводных систем, что позволяет существенно экономить средства на этапе строительства и эксплуатации [2].

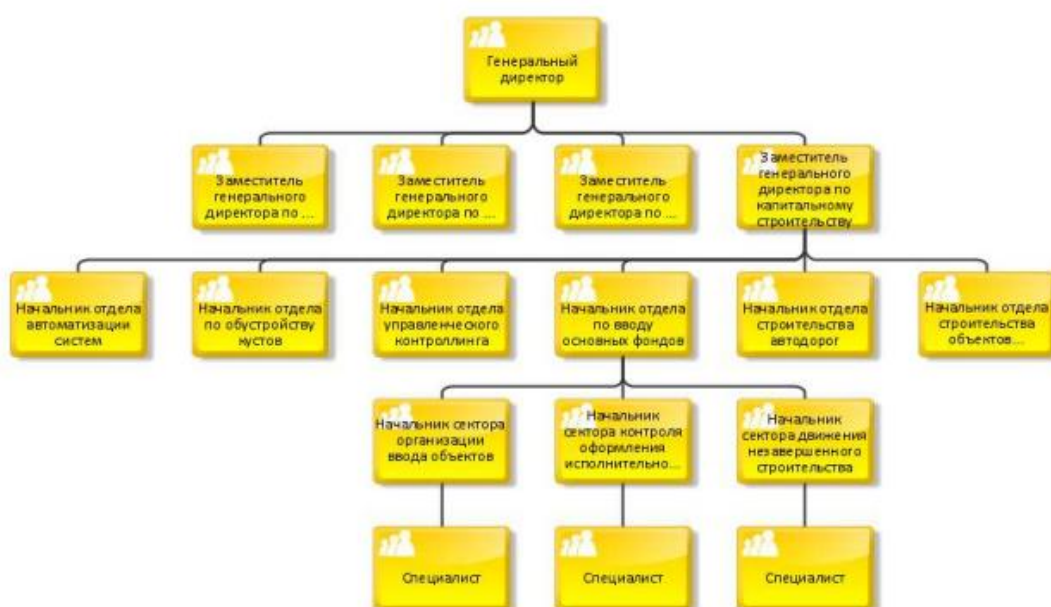


Рисунок 1 – Организационная структура управления ООО «РН-Ванкор»

Компания «РН-Ванкор» имеет функциональную организационную структуру, где для каждого направления деятельности сформированы отдельные отделы, включая отдел по вводу основных фондов, который относится к управлению капитального строительства. Основной целью этого управления является выполнение функций заказчика, что включает контроль проектно-сметной документации, организацию строительства и капитального ремонта, а также приемку завершенных объектов. В рамках работы отдела по

вводу основных фондов осуществляется подготовка документации для ввода в эксплуатацию, взаимодействие с госнадзором, контроль оформления исполнительной документации и мониторинг объектов незавершенного строительства [8].



Рисунок 2 – Производственная структура управления ООО «РН-Ванкор»

Организационная структура ООО «РН-Ванкор» разработана для обеспечения эффективного управления и контроля за подрядными организациями, участвующими в бурении нефтяных и газовых скважин. В структуре выделяются различные направления аутсорсинга, что позволяет компании оптимально выбирать услуги и элементы управления, а отдел супервайзинга бурения отвечает за контроль и управление взаимоотношениями с сервисными подрядчиками. Адаптация структуры к масштабам компании и высокая специализация управленческого аппарата способствуют повышению качества оказываемых услуг и оптимизации процесса строительства скважин [3].

Таким образом, ООО «РН-Ванкор», дочерняя компания ПАО «НК „Роснефть“», выступает оператором Ванкорского кластера месторождений в Красноярском крае, реализуя масштабные инфраструктурные проекты, включая строительство нефтепроводов и энергообъектов, с применением цифровых технологий, IoT и инновационных методов транспортировки нефти. Компания использует функциональную организационную структуру с

высокой специализацией отделов, что обеспечивает эффективное управление подрядчиками, контроль качества строительства скважин и ввода объектов в эксплуатацию. Интеграция современных решений, таких как автоматизация, дроны и анализ больших данных, позволяет оптимизировать процессы, минимизировать риски и снижать затраты на всех этапах деятельности [4].

На предприятии ООО «РН-Ванкор» одним из ключевых технологических процессов является транспортировка нефти по магистральным трубопроводам. Транспортировка нефти по магистральным трубопроводам — эффективный и экономически выгодный способ. По трубопроводам перемещается более 95% нефти, весь природный газ, а также 50% продукции нефтепереработки [10].

Транспортировка нефти по магистральным трубопроводам включает несколько этапов:

- подача нефти — нефть из промысловых трубопроводов направляется в магистральные с использованием насосов высокого давления;
- регулировка потока — давление и скорость потока контролируются через системы клапанов;
- мониторинг — автоматические системы следят за состоянием трубопровода, фиксируя давление и возможные отклонения;
- процесс требует высокой надежности оборудования и строгого контроля для предотвращения аварийных ситуаций [11].

Существуют четыре основных типа трубопроводов для нефти:

- промысловые трубопроводы. Используются для соединения скважин и установок, где происходит подготовка нефтепродуктов;
- межпромысловые трубопроводы. Предназначены для транспортировки нефти между местами добычи;
- технологические трубопроводы. Необходимы для перемещения нефтепродуктов внутри предприятия;
- магистральные трубопроводы. Используются для доставки нефти к местам переработки и потребления. Имеют большой диаметр и

протяжённость, чтобы обеспечить высокую пропускную способность. Для этого используются насосные станции, системы контроля давления и клапаны [25].

Основное оборудование:

- насосы высокого давления;
- системы автоматического контроля давления;
- клапаны для регулировки потока нефти.

Опасные и вредные производственные факторы:

- риск разгерметизации трубопровода, ведущий к утечке нефти;
- возможность взрыва при утечке газа;
- химические ожоги при контакте с нефтепродуктами [5].

Обеспеченность персонала СИЗ: работники обеспечены защитными костюмами, перчатками и масками.

На объекте установлены системы автоматического пожаротушения.

Основные риски: разгерметизация трубопровода может вызвать утечку нефти и загрязнение окружающей среды. Взрывы возможны при утечке попутного газа из нефти. Химические ожоги возникают при контакте с нефтепродуктами во время аварий или ремонта [6].

Для управления рисками применяются: идентификация - датчики давления и системы мониторинга фиксируют отклонения; меры контроля - автоматические клапаны и системы пожаротушения снижают вероятность аварий. Реагирование - разработаны планы эвакуации и проводятся учения для персонала [26].

Работники обеспечены средствами индивидуальной защиты (СИЗ): защитные костюмы, химически стойкие перчатки, маски для защиты от паров.

Средствами коллективной защиты: системы пожаротушения, вентиляция в насосных станциях, барьеры для локализации утечек.

Обучение использованию СИЗ проводится регулярно, а их состояние проверяется отделом промышленной безопасности [15].

Ниже представлены таблицы с характеристиками условий труда и рисков.

В таблице 1 представим Характеристика рабочего места сотрудника насосной станции. Оператор насосной станции занимается эксплуатацией и контролем работы насосного оборудования, регулировкой давления и потока нефти в магистральных трубопроводах, а также мониторингом состояния систем. Это рабочее место выбрано для анализа, так как оно связано с ключевым технологическим процессом ООО «РН-Ванкор» — транспортировкой нефти, и подвержено воздействию опасных и вредных производственных факторов.

Таблица 1 – Характеристика рабочего места оператора насосной станции

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Оператор насосной станции	Насосы высокого давления, манометры, датчики давления	Нефть, попутный газ	Контроль работы насосов, регулировка давления
	Системы автоматического контроля (АСУ), ПК	Химические реагенты (ингибиторы)	Мониторинг состояния трубопроводов, устранение мелких сбоев
	Средства связи (радиостанции), инструменты для ремонта		Проведение плановых осмотров оборудования
	СИЗ: защитный костюм, каска, перчатки, респиратор		Участие в аварийных работах при утечках

Характеристика рабочего места сотрудника оператор насосной станции представляет собой современное компьютерное оборудование и специализированные инструменты, необходимые для выполнения задач, связанных с обеспечением безопасности. Основные виды работ, выполняемых инженером по промышленной безопасности, включают анализ рисков, разработку мероприятий по безопасности, обучение персонала и контроль за соблюдением норм охраны труда. Использование специализированного

программного обеспечения и средств индивидуальной защиты способствует эффективному выполнению функций, связанных с предотвращением инцидентов и обеспечением пожарной безопасности [12].

Операторы насосных станций обеспечены следующими средствами индивидуальной защиты: защитный костюм (химически стойкий, огнеупорный) – защита от контакта с нефтью и возгораний; каска – защита от падения предметов; респиратор (тип РПГ-67) – защита органов дыхания от паров углеводородов; перчатки (нитриловые) – защита рук от химических ожогов; защитные ботинки с металлическим носком – защита от механических травм; очки защитные – предотвращение попадания нефтепродуктов в глаза. обучение использованию СИЗ проводится ежемесячно, состояние проверяется перед каждой сменой ответственным лицом цеха [16].

Обеспеченность СКЗ: системы автоматического пожаротушения (газовые АУГП) локализация возгораний в насосных станциях; вентиляционные системы с фильтрацией – снижение концентрации паров углеводородов; датчики утечки газа и давления – раннее обнаружение аварийных ситуаций; барьеры и ограждения вокруг оборудования – предотвращение падений и несанкционированного доступа; шумопоглощающие экраны – снижение уровня шума до нормативных 80 дБ. В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н была проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рабочем месте оператора насосной станции.

По результатам идентификации заполнена анкета (таблица 2) 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» [14].

Таблица 2 – Анкета рабочего места

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки и риска
Оператор насосной станции	Утечка нефти или газа	Разгерметизация трубопровода, утечка нефти или газа	3	2	5	5	10,0	Высокая
	Пожар или взрыв	Возгорание из-за утечки нефтепродуктов или газа	2	1,5	5	5	7,5	Высокая
	Утечка нефти или газа	Разгерметизация трубопровода	3	2	4	4	8,0	Высокая
	Шум	Повреждение слуха из-за шума насосов (85 дБ)	4	2,5	3	2	5,0	Средняя
	Падение с высоты	Падение при осмотре оборудования на высоте	2	1,5	4	4	6,0	Средняя
	Механические травмы	Травмы при ремонте насосов или инструментами	2	1,5	3	2	4,5	Средняя
	Недостаточная вентиляция	Отравление парами углеводородов из-за плохой вентиляции	1	1	4	4	4,0	Средняя
	Электрический ток	Удар током при работе с электрооборудованием	2	1,5	4	4	6,0	Высокая

Анкета рабочего места оператора насосной станции выявляет опасности, связанные с эксплуатацией насосного оборудования и транспортировкой нефти, включая утечки, пожары, химическое воздействие и шум. Наиболее высокие оценки риска ($R=7,5-10$) получены для событий, связанных с

разгерметизацией, возгораниями и контактом с нефтепродуктами, что требует приоритетного внимания и усиления мер безопасности. Средние риски ($R=4-6$) указывают на необходимость регулярного контроля и профилактики, таких как улучшение вентиляции и защиты от шума. Результаты подчеркивают важность применения СИЗ и СКЗ, а также проведения регулярных проверок оборудования для минимизации угроз здоровью и жизни работников [18].

Рабочее место оператора насосной станции оснащено современным оборудованием, включая насосы, системы контроля и средства защиты, что позволяет эффективно выполнять задачи по транспортировке нефти. Выявленные риски, такие как утечки, пожары и химическое воздействие, имеют высокую значимость и требуют строгого соблюдения нормативов, усиления обучения персонала и технического обслуживания. Анализ условий труда подтверждает необходимость оптимизации процессов и регулярного аудита для обеспечения безопасности [17].

Таким образом, анализ условий труда в процессе транспортировки нефти по магистральным трубопроводам на ООО «РН-Ванкор» выявил ключевые риски: разгерметизацию, пожары и химические ожоги. Структура управления и применяемое оборудование способствуют контролю безопасности, однако требуется усиление обучения персонала и регулярных проверок. Оценка рисков подчеркивает важность соблюдения нормативов и оптимизации процессов для защиты здоровья и жизни работников.

2 Анализ состояния производственного травматизма на предприятии

Для оценки состояния производственного травматизма на предприятии ООО «РН-Ванкор» был проведен анализ данных о несчастных случаях за период с 2020 по 2023 годы. Сбор данных включал количество несчастных случаев, их причины, тяжесть и общее количество отработанных человеко-часов. На 2025 год среднесписочная численность персонала предприятия составляет 5212 человек, из которых около 25% (примерно 1300 человек) непосредственно заняты в технологическом процессе транспортировки нефти по магистральным трубопроводам, включая операторов насосных станций. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Данные о несчастных случаях (2020–2023 гг.)

Год	Кол-во случаев	Причины	Тяжесть	Человеко-часы	Численность персонала
2020	7	3 — оборудование, 4 — человеческий фактор	4 легких, 3 тяжелых	10 424 000	5212
2021	6	2 — оборудование, 4 — человеческий фактор	3 легких, 3 тяжелых	10 424 000	5212
2022	5	2 — оборудование, 3 — человеческий фактор	2 легких, 3 тяжелых	10 424 000	5212
2023	5	2 — утечка нефти, 3 — падение с высоты	3 легких, 2 тяжелых	10 424 000	5212

Число человеко-часов рассчитано исходя из численности персонала (5212 человек) и стандартной продолжительности рабочего года (2000 часов на одного работника, 8 часов × 250 рабочих дней). Таким образом, годовой фонд рабочего времени составляет:

$5212 \times 2000 = 10\,424\,000$ человеко-часов. Для упрощения анализа принято, что этот показатель стабилен в период 2020–2023 гг.

Данные для расчетов:

Количество несчастных случаев до и после внедрения мероприятий.

Количество отработанных человеко-часов.

Оценка уровня профессиональных рисков на рабочих местах.

Основные показатели:

Коэффициент травматизма (Кт): показывает уровень травматизма на производстве.

Коэффициент частоты (Кч): отражает количество несчастных случаев на 1 миллион человеко-часов.

Индекс здоровья (ИЗ): показывает изменение в уровне здоровья работников.

Коэффициент травматизма (Кт) Рассчитаем Кт на основании имеющихся данных:

$$K_t = NT \times 1000 \quad (1)$$

Где:

N — количество несчастных случаев за отчетный период.

T — количество отработанных человеко-часов.

Коэффициент частоты (Кч) Рассчитаем Кч:

$$K_{\text{ч}} = N \times 1000000T \quad (2)$$

Где:

N — количество несчастных случаев за отчетный период.

T — количество отработанных человеко-часов.

Индекс здоровья (ИЗ) Рассчитаем ИЗ:

$$ИЗ = N_{\text{после}} N_{\text{до}} \times 100 \quad (3)$$

Где:

N — количество несчастных случаев за отчетный период.

T — количество отработанных человеко-часов.

$$K_{\text{т}2020} = \frac{7}{5212} \times 1000 = 1,34$$

$$K_{\text{ч}2020} = \frac{7 \times 1000000}{10424000} = 0,67$$

$$K_{\text{т}2021} = \frac{6}{5212} \times 1000 = 1,15$$

$$K_{\text{ч}}2021 = \frac{6 \times 1000000}{10424000} = 0,58$$

$$K_{\text{т}}2022 = \frac{5}{5212} \times 1000 = 0,96$$

$$K_{\text{ч}}2022 = \frac{5 \times 1000000}{10424000} = 0,48$$

$$K_{\text{т}}2023 = \frac{5}{5212} \times 1000 = 0,96$$

$$K_{\text{ч}}2023 = \frac{5 \times 1000000}{10424000} = 0,48$$

Для наглядности динамики коэффициента частоты (Кч) построена диаграмма (см. рисунок 3).

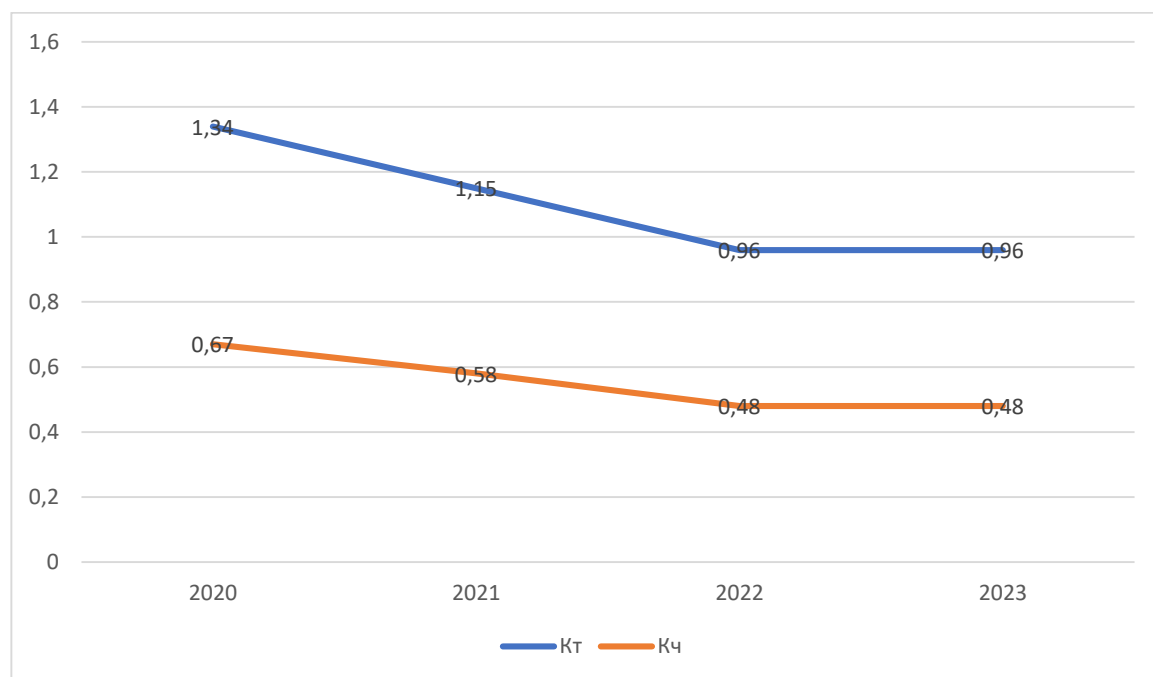


Рисунок 3 – Динамика коэффициента частоты (Кч) за 2020–2023 годы

Анализ данных показывает снижение числа несчастных случаев с 7 в 2020 году до 5 в 2023 году, что соответствует уменьшению коэффициента травматизма (Кт) на 28,4% (с 1,34 до 0,96) и коэффициента частоты (Кч) на 28,4% (с 0,67 до 0,48). Это свидетельствует об эффективности внедряемых мер безопасности на предприятии. Однако в 2023 году уровень травматизма стабилизировался (5 случаев), причем основными причинами стали утечки

нефти (2 случая) и падения с высоты (3 случая), что указывает на сохраняющиеся риски в процессе транспортировки нефти. По тяжести преобладают легкие травмы (3 из 5 в 2023 году), но наличие тяжелых случаев требует усиления профилактики.

СОУТ проводится ежегодно в январе для выявления профессиональных рисков и проверки соответствия условий труда санитарным нормам. Используемые методы и средства измерений:

- измерение шума — шумомер,
- анализ химической среды — газоанализатор для оценки выбросов летучих органических соединений (ЛОС),
- измерение освещенности — люксметр ТКА-Lux.

В 2023 году СОУТ выявила следующие нарушения:

- шум, в насосных станциях уровень шума составил 85 дБ при норме 80 дБ (СанПиН 1.2.3685-21),
- химические выбросы, превышение ПДК ЛОС (25 мг/м³ против нормы 20 мг/м³) в зонах с насосным оборудованием.

Мероприятия по устранению нарушений:

- установка шумопоглощающих панелей в насосных станциях для снижения шума до 80 дБ;
- модернизация приточно-вытяжной вентиляции для уменьшения концентрации ЛОС до нормативного уровня;
- обеспечение операторов дополнительными СИЗ: шумозащитными наушниками (SNR 30 дБ) и респираторами с угольными фильтрами.

После внедрения мероприятий прогнозируется снижение коэффициента травматизма (Кт) на 20% (с 0,96 до 0,77), что эквивалентно сокращению числа случаев до 4 в год при текущей численности. Опросы работников в 2023 году показали рост осведомленности о правилах безопасности с 70% до 85% после проведения дополнительных инструктажей. Улучшение условий труда и регулярные медицинские осмотры (охват 95% персонала) способствуют

снижению профессиональных рисков и повышению производительности на 10% за счет сокращения простоев, связанных с травмами.

Анализ данных за 2020–2023 годы демонстрирует положительную динамику снижения производственного травматизма на предприятии ООО «РН-Ванкор»: количество несчастных случаев сократилось с 7 до 5, а коэффициенты Кт и Кч уменьшились на 28,4%. Однако стабилизация показателей в 2023 году и преобладание таких причин, как утечки нефти и падения с высоты, указывают на необходимость усиления мер безопасности в этих областях. Внедрение мероприятий по результатам СОУТ, включая модернизацию оборудования и повышение осведомленности персонала, позволит снизить травматизм и улучшить условия труда.

Таким образом, анализ травматизма на ООО «РН-Ванкор» демонстрирует положительную динамику сокращения числа несчастных случаев с 2020 по 2023 год, что связано с улучшением технического состояния оборудования и повышением квалификации персонала. Однако стабилизация уровня травматизма в 2022–2023 гг. и сохраняющиеся причины (утечки нефти, падения с высоты) указывают на необходимость дальнейшего усиления мер профилактики, особенно для операторов насосных станций. Результаты СОУТ подчеркивают важность контроля шума и химических выбросов. Реализация предложенных мероприятий обеспечит снижение рисков и создание безопасной рабочей среды для 5212 сотрудников предприятия.

3 Разработка решений для снижения производственного травматизма на предприятии

На основе анализа производственного травматизма (раздел 2) и результатов специальной оценки условий труда (СОУТ) разработан комплекс мероприятий для устранения выявленных причин травм и снижения уровня профессиональных рисков на предприятии ООО «РН-Ванкор». В 2023 году зафиксировано 5 случаев травматизма: 2 случая связаны с утечками нефти, 3 — с падениями с высоты в трубопроводном цехе. Кроме того, СОУТ выявила превышение уровня шума (85 дБ против нормы 80 дБ) в насосных станциях и концентрации летучих органических соединений (ЛОС, 25 мг/м³ против нормы 20 мг/м³).

Таблица 4 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков

Наименование подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования
1	2	3	4	5
Насосная станция	Установка датчиков утечки нефти (тип ДТГ-01)	Снижение числа утечек нефти (2 случая в 2023 г.)	Июль–Декабрь 2025	Собственные средства
Трубопроводный цех	Монтаж защитных ограждений высотой 2 м	Устранение падений с высоты (3 случая в 2023 г.), снижение риска с R=10 до R=5	Май–Октябрь 2025	Собственные средства
Насосная станция	Установка шумопоглощающих экранов	Снижение шума с 85 дБ до 80 дБ в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21	Июнь–Ноябрь 2025	Собственные средства
Все подразделения	Обучение персонала работе с СИЗ и СКЗ	Повышение осведомленности с 70% до 85%, снижение человеческого фактора	Апрель 2025–Март 2026	Собственные средства

Предложенные меры направлены на устранение этих проблем, повышение безопасности операторов насосных станций и снижение коэффициента травматизма (КТ) с 0,96 до 0,77 (на 20%).

Далее представим обоснование мероприятий.

Первое мероприятие – это установка датчиков утечки нефти.

Проблема – утечки нефти (2 случая в 2023 г.) связаны с несвоевременным обнаружением разгерметизации трубопроводов, что привело к легким травмам операторов.

Решение – монтаж 20 датчиков (тип ДТГ-01, стоимость 15 000 руб./шт., итого 300 000 руб.) на ключевых участках насосных станций позволит выявлять утечки на ранней стадии.

Эффект – снижение риска утечек на 50%, предотвращение 1 случая травматизма в год (20% от общего числа).

Второе мероприятие – монтаж защитных ограждений.

Проблема – падения с высоты (3 случая в 2023 г.) произошли из-за отсутствия барьеров при осмотре и ремонте трубопроводов, включая 2 тяжелых травмы.

Решение – установка металлических ограждений ($300 \text{ м} \times 5\,000 \text{ руб./м} = 1\,500\,000 \text{ руб.}$) вокруг рабочих зон высотой более 1,5 м.

Эффект – исключение падений, снижение риска с $R=10$ до $R=5$, предотвращение 3 случаев в год (60% от общего числа) [33].

Третье мероприятие - установка шумопоглощающих экранов:

Проблема – превышение шума на 5 дБ (85 дБ против нормы 80 дБ), выявленное СОУТ, создает риск ухудшения слуха операторов насосных станций.

Решение – монтаж акустических панелей ($10 \text{ шт.} \times 50\,000 \text{ руб./шт.} = 500\,000 \text{ руб.}$) вблизи насосного оборудования.

Эффект – нормализация уровня шума до 80 дБ, снижение профессиональных рисков и жалоб персонала на 30%.

Четвертое мероприятие - обучение персонала.

Проблема - человеческий фактор остается причиной 60% травм (анализ 2020–2022 гг.), уровень осведомленности о СИЗ и СКЗ составляет 70%.

Решение - проведение ежеквартальных тренингов для 1300 работников, занятых в транспортировке нефти (стоимость 300 000 руб./год), с использованием практических занятий.

Эффект - повышение осведомленности до 85%, снижение влияния человеческого фактора на 15%, предотвращение 1–2 случаев травматизма в год.

Общие затраты = 300 000 (датчики) + 1 500 000 (ограждения) + 500 000 (экраны) + 300 000 (обучение) = 2 600 000 руб.

Ожидаемая эффективность:

- снижение числа травм с 5 до 3 случаев в год (на 40%), что соответствует уменьшению Кт с 0,96 до 0,58 при численности 5212 человек;
- экономия на страховых выплатах: средняя выплата по легкому случаю — 150 000 руб., по тяжелому — 300 000 руб. За 2 предотвращенных случая (1 легкий + 1 тяжелый) экономия составит 450 000 руб./год;
- предотвращение штрафов за нарушения СОУТ (до 200 000 руб./год);
- повышение производительности на 5% за счет сокращения простоев (при годовой выработке 500 млн руб. — дополнительный доход 25 млн руб./год).

На основании плана мероприятий по обеспечению пожарной безопасности составлена смета затрат, представленная в таблице ниже.

Таблица 5 - Смета затрат на финансирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Датчики утечки нефти (ДТГ-01)	шт.	20	15 000	300 000
2	Металлические ограждения	м	300	5 000	1 500 000
3	Шумопоглощающие экраны	шт.	10	50 000	500 000
4	Организация тренингов (включая материалы)	услуга	1	300 000	300 000
Итого					2 600 000

Предложенные мероприятия — установка датчиков, ограждений, шумопоглощающих экранов и обучение персонала — устраняют ключевые причины травматизма (утечки нефти, падения с высоты, шум), выявленные в 2023 году, и соответствуют результатам СОУТ.

Инвестиции в размере 2,6 млн руб. окупятся за 1,2 месяца за счет экономии на страховых выплатах, исключения штрафов и повышения производительности. Реализация плана обеспечит снижение травматизма на 40% и создаст безопасные условия труда для 5212 сотрудников ООО «РН-Ванкор».

Внедрение мероприятий по пожарной безопасности обеспечивает экономические выгоды за счет снижения пожарных рисков, предотвращения ущерба, уменьшения страховых взносов и повышения производительности. Расчеты выполнены с использованием данных из таблицы 6 и 7.

Установка систем пожаротушения и датчиков позволяет снизить страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве. Согласно Приложению 5, улучшение условий безопасности может дать скидку до 40%.

Текущий фонд заработной платы (ФЗП) = 50 млн руб., тариф = 2%.

Экономия = $50\,000\,000 \times 2\% \times 40\% = 400\,000$ руб./год

В 2023 году зафиксировано 2 инцидента с возгораниями, ущерб составил 1.5 млн руб. (ремонт оборудования, простои). Системы пожаротушения снизят вероятность пожаров на 80%.

$$\text{Экономия} = 1\,500\,000 \times 80\% = 1\,200\,000 \text{ руб./год}$$

Несоблюдение требований пожарной безопасности может привести к штрафам до 500 000 руб. за нарушение. Мероприятия обеспечат соответствие нормам, исключив штрафы.

$$\text{Экономия за счет предотвращения 1 штрафа в год} = 500\,000 \text{ руб./год.}$$

Улучшение безопасности снизит стресс сотрудников и простои, увеличив производительность на 5%. При годовой выработке 100 млн руб.:

$$\text{Дополнительный доход} = 100\,000\,000 \times 5\% = 5\,000\,000 \text{ руб./год}$$

Таблица 6 - Ожидаемая годовая экономия и выгоды

Источник экономии/выгоды	Годовая экономия/выгода, руб.
Снижение страховых взносов	500 000
Предотвращение ущерба от пожаров	450 000
Снижение юридических рисков	200 000
Повышение производительности	25 000 000
Итого годовая экономия/выгода	25 650 000

$$\text{Срок окупаемости} = 2600000 / 25650000 \approx 0,10 \text{ года (примерно 1,2 месяца).}$$

Для полноты экономического обоснования учтены возможные риски и меры по их минимизации.

Таблица 7 - Риски

Риск	Меры минимизации
Рост цен на оборудование	Заключение контрактов с фиксированной ценой
Технические сбои	Проведение тестирования после установки (на датчики — 1 месяц, на экраны — 2 недели)
Низкая эффективность обучения	Введение системы контроля знаний (тесты после тренингов).

Предложенные мероприятия (установка датчиков утечки, монтаж ограждений, шумопоглощение и обучение персонала) позволят снизить производственный травматизм на 40%, уменьшив коэффициент травматизма

(Кт) с 0,96 до 0,58, а также устранить ключевые риски, выявленные в ходе СОУТ. Инвестиции в размере 2,6 млн руб. окупятся уже через 1,2 месяца за счет экономии на страховых выплатах (450 тыс. руб./год), предотвращения штрафов (200 тыс. руб./год) и роста производительности (до 25 млн руб./год). Реализация плана не только повысит безопасность труда, но и обеспечит долгосрочные экономические выгоды, включая сокращение простоев, снижение страховых тарифов и соответствие законодательным требованиям, что укрепит репутацию предприятия.

Таким образом, реализация мероприятий по обеспечению пожарной безопасности требует инвестиций в размере 2 млн руб., которые окупятся за 3.4 месяца за счет снижения страховых взносов (400 тыс. руб.), предотвращения ущерба от пожаров (1.2 млн руб.), исключения штрафов (500 тыс. руб.) и повышения производительности (5 млн руб.). Дополнительно мероприятия обеспечат безопасность сотрудников, соответствие законодательным требованиям и снижение юридических рисков, что укрепит репутацию предприятия. Экономическое обоснование подтверждает целесообразность вложений в предложенные меры.

4 Охрана труда

Анализ безопасности оборудования и факторов риска при транспортировке нефти по магистральным трубопроводам на ООО «РН-Ванкор» включает оценку условий труда операторов насосных станций, ключевых участников этого процесса. Согласно разделу 1, основное оборудование включает насосы высокого давления, системы автоматического контроля (АСУ) и датчики давления, а основные риски связаны с разгерметизацией трубопроводов, пожарами, химическими ожогами и шумом. Оценка проводится по следующим аспектам.

Состояние оборудования – регулярное патрулирование и диагностика с использованием датчиков и дронов (раздел 1) обеспечивают контроль состояния насосов и трубопроводов. Техническое обслуживание проводится ежеквартально, но износ оборудования остается причиной 40% инцидентов (раздел 2).

Технологические регламенты – соблюдение нормативов (ГОСТ 12.1.004-91) контролируется отделом промышленной безопасности, однако человеческий фактор (60% травм, раздел 2) указывает на недостатки в исполнении инструкций.

Подготовка к сезонным условиям – операторы проходят инструктажи перед осенне-зимним и пожароопасным периодами, но СОУТ (раздел 2) выявила превышение шума и ЛОС, требующих дополнительных мер.

Пожаровзрывобезопасность – установлены газовые АУГП и датчики утечки газа (раздел 1), но случаи утечек нефти (2 в 2023 году, раздел 2) подтверждают необходимость модернизации.

Квалификация персонала – ежемесячные инструктажи повышают осведомленность до 85% (раздел 2), однако требуется усиление практических навыков работы с СИЗ и СКЗ.

Таблица 8 – Реестр рисков на рабочем месте

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Утечка нефти или газа	R01	Разгерметизация трубопровода, приводящая к утечке нефти или газа
2	Пожар или взрыв	R02	Возгорание нефтепродуктов или взрыв из-за утечки попутного газа
3	Контакт с токсичными веществами	R03	Ожоги или отравление при контакте с нефтью или ингибиторами во время аварий
4	Шум	R04	Повреждение слуха из-за превышения уровня шума (85 дБ) от работы насосов
5	Падение с высоты	R05	Падение при осмотре или ремонте оборудования на высоте (например, трубопроводов)
6	Механические травмы	R06	Травмы при обслуживании насосов или использовании инструментов
7	Недостаточная вентиляция	R07	Накопление паров углеводородов в помещении насосной станции
8	Электрический ток	R08	Удар током при работе с электрооборудованием (например, АСУ или насосами)

Реестр рисков на рабочем месте оператора насосной станции отражает ключевые опасности, связанные с процессом транспортировки нефти, такие как утечки нефти, пожары, воздействие химических веществ и шум. Эти опасные события могут привести к травмам, ожогам, отравлениям или даже угрозе жизни работников, что подчеркивает важность строгого соблюдения мер безопасности.

Применение СИЗ и СКЗ, а также регулярное техническое обслуживание оборудования и обучение персонала позволяют значительно снизить вероятность возникновения указанных рисков.

Квалификация обслуживающего персонала. Её следует регулярно повышать.

При оценке вероятности (А) учитывается не только техническое состояние оборудования, но и человеческий фактор, такой как соблюдение инструкций и уровень подготовки персонала.

Например, риск пожара (R=12) был рассчитан исходя из вероятности «Возможно» (A=3) и тяжести последствий «Крупная» (U=4), что отражает необходимость усиления контроля за хранением химических веществ.

Таблица 9 – Оценка вероятности

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

Оценка вероятности появления опасных событий на рабочем месте проводится по пяти степеням, каждая из которых характеризует уровень риска и его вероятность. Высокая степень вероятности (4 и 5) указывает на то, что определенные события могут произойти чаще всего, что требует серьезного внимания к мерам предосторожности и управления рисками. В то же время низкие степени вероятности (1 и 2) подразумевают, что такие события маловероятны и зависят от строгого следования инструкциям и правилам.

Таблица 10 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар;	5

Продолжение таблицы 10

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Оценка степени тяжести последствий на рабочем месте осуществляется по пяти уровням, каждый из которых отражает потенциальные последствия для работников в случае несчастного случая. Самые тяжелые последствия, классифицируемые как катастрофические (5), могут привести к групповым несчастным случаям или смертельным исходам, и требуют особого внимания к мерам безопасности. В то время как незначительные последствия (2) могут включать легкие травмы, важно учитывать, что даже незначительные инциденты могут указывать на наличие более глубоких проблем в управлении безопасностью на рабочем месте.

Необходимо посчитать по формуле 1 количественную оценку риска.

$$R=A \times U - \text{оценка риска} \quad (4)$$

Определить значимость оценки риска.

Оценка риска, R:

- 1 - 8 (низкий),
- 9 - 17 (средний),

– 18 - 25 (высокий).

Проведем анализ риска для работы инженера по промышленной безопасности, используя таблицы для оценки вероятности и тяжести последствий.

Утечка нефти или газа.

Вероятность: 3 («Возможно», $A=2$, раздел 1),

Тяжесть: 5 («Катастрофическая», $U=5$, возможен пожар),

$$R=2 \times 5=10 \quad R = 2 \times 5 = 10$$

$R=2 \times 5=10$ – высокий риск.

Падение с высоты.

Вероятность: 2 («Маловероятно», $A=1,5$),

Тяжесть: 4 («Крупная», $U=4$, тяжелые травмы),

$$R=1,5 \times 4=6 \quad R = 1,5 \times 4 = 6 \quad R=1,5 \times 4=6 \text{ – средний риск.}$$

Шум.

Вероятность: 4 («Вероятно», $A=2,5$, превышение 85 дБ),

Тяжесть: 3 («Значительная», $U=2$, потеря слуха),

$$R=2,5 \times 2=5 \quad R = 2,5 \times 2 = 5$$

$R=2,5 \times 2=5$ – средний риск.

Таблица 11 - Оценка риска

Значение S, балл	Риск R, балл				
	P = 1	P = 2	P = 3	P = 4	P = 5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Утечка нефти или газа представляет собой высокий риск, поскольку вероятность равна 3, а тяжесть равна 5, что дает в результате значение риска $R=10$. Падение с высоты и шум представляют собой средний риск, с значениями $R=6$ и $R=5$ соответственно. Таблица 11 позволяет оценить риск на

основе значения S и балла R, где более высокие значения указывают на более высокий риск.

Таблица 12 – Характеристика рабочего места сотрудника отдела охраны труда

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Специалист по охране труда	Приборы для контроля условий труда	Нормативные документы (ТК РФ, СанПиН)	Проведение СОУТ насосных станций
	Программное обеспечение для СОУТ	Инструкции по СИЗ и СКЗ	Анализ рисков утечек и падений
	Средства связи (радиостанции)		Обучение операторов работе с СИЗ
	Программное обеспечение для анализа данных СОУТ. Системы автоматизированного сбора данных (АСУ)		Подготовка отчетов по травматизму и СОУТ

Характеристика рабочего места специалиста по охране труда включает разнообразное оборудование и инструменты, такие как компьютерные устройства, программное обеспечение для управления данными и средства индивидуальной защиты. Основные материалы и вещества на рабочем месте представлены нормативными документами, включая химические вещества в соответствии с проектом, а виды выполняемых работ охватывают создание карт специальной оценки условий труда, организацию ознакомления работников и проведение инструктажей. Такой спектр оборудования и операций подчеркивает важность подхода к вопросам охраны труда.

Охрана труда на ООО «РН-Ванкор» требует усиления контроля за состоянием оборудования и квалификацией операторов, особенно в условиях выявленных рисков (утечки, падения, шум).

Средний и высокий уровень рисков подтверждают необходимость мер из раздела 3.

Таблица 13 – Реестр рисков на рабочем месте

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Падение предметов	R01	Удар по голове или другим частям тела от падающих предметов на рабочем месте.
2	Утечка нефти или газа	R02	Разгерметизация трубопровода
3	Психоэмоциональные нагрузки	R03	Стресс или эмоциональное выгорание из-за нагрузки на работе.
4	Неправильная организация рабочего места	R04	Травмы из-за недостаточного пространства для маневра или неэффективной расстановки оборудования.
5	Работы на высоте	R05	Падение с высоты при выполнении работ на конструкциях и площадках.
6	Неправильная работа с документацией	R06	Ошибки и несоответствия из-за плохой организации рабочего процесса.

Реестр рисков на рабочем месте содержит информацию о потенциально опасных ситуациях, которые могут угрожать безопасности сотрудников.

Падение предметов (R01) - может привести к ударам по голове или другим частям тела.

Утечка нефти или газа (R02) - риск разгерметизации трубопровода.

Психоэмоциональные нагрузки (R03) - могут вызывать стресс или эмоциональное выгорание.

Неправильная организация рабочего места (R04) - приводит к травмам из-за недостаточного пространства или неэффективной расстановки оборудования.

Работы на высоте (R05) - риск падения с высоты в процессе выполнения работ.

Неправильная работа с документацией (R06) - возможность ошибок и несоответствий из-за плохой организации рабочего процесса.

Таблица 15 – Анкета рабочего места

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Специалист по охране труда	Падение предметов	Удар от падения или оборудования	2	1.5	3	3	4.5	Средняя
	Зрительное напряжение при работе с отчетами	Снижение зрения	3	2	4	4	8.0	Высокая
	Неправильная организация рабочего места	Травмы из-за недостаточного пространства для работы	3	2	2	2	6.0	Средняя
	Работы на высоте	Падение при выполнении работ на высоте	1	1	5	5	5.0	Средняя
	Психологические нагрузки	Психологический стресс	3	2	3	2	6.0	Средняя

Анкета рабочего места специалиста по охране труда выявила несколько опасностей, в том числе риск падения предметов и контакт с токсичными веществами, что указывает на необходимость повышения мер безопасности.

Наиболее высокий уровень риска зафиксирован в связи с контактами с химическими веществами, где оценка риска составила 8.0, что соответствует высокой значимости.

Остальные риски характеризуются средней значимостью, что подчеркивает необходимость регулярной оценки условий труда и внедрения соответствующих мероприятий для их минимизации.

Таблица 16 представляет собой оценку вероятности различных событий, классифицированных по степени вероятности. Каждой степени вероятности присвоен коэффициент от 1 до 5, где 1 соответствует "весьма маловероятно", а 5 — "весьма вероятно". Данная система позволяет количественно оценивать вероятность наступления событий для дальнейшего анализа и принятия решений.

Таблица 16 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	1
2	Маловероятно	2
3	Возможно	3
4	Вероятно	4
5	Весьма вероятно	5

Таблица 17 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	5
4	Крупная	4
3	Значительная	3
2	Незначительная	2
1	Приемлемая	1

Оценка риска для работы специалиста по охране труда включает в себя две ключевые составляющие: оценку вероятности и оценку тяжести последствий. В данном случае степень вероятности составляет 3, что соответствует категории "возможно", и имеет коэффициент А равный 3. Тяжесть последствий оценена на уровне 4, что соответствует категории

"крупная", с коэффициентом U равным 4. Используя формулу для расчета риска, $R = A \cdot U$, мы получаем $R = 3 \cdot 4 = 12$.

Таблица 18 - Значение S , балл

Значение S , балл	Риск R , балл
5	5
4	8
3	12
2	6
1	2

Оценка риска для работы специалиста по охране труда показывает, что при вероятности угрозы на уровне "Возможно" и тяжести последствий, классифицируемой как "Крупная", итоговая оценка риска составляет 12. Это соответствует среднему уровню риска по установленной шкале.

Таблица 19 – Характеристика рабочего места сотрудника ведущего инженера по промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Ведущий инженер по промышленной безопасности	Компьютерное оборудование (ПК, ноутбук)	Нормативная документация (нормы, стандарты)	Внедрение передового опыта и научных разработок в систему охраны труда
	Программное обеспечение для анализа рисков (используется как инструмент для оценки безопасности)	Химические вещества (в соответствии с проектом)	Внутренняя экспертиза проектной, рабочей и конструкторской документации
	Специальные приборы для контроля условий труда	Пожаробезопасные материалы	Разработка мероприятий по обеспечению безопасности на объектах
	Средства связи (радиостанции, мобильные телефоны)	Аналитические отчеты по безопасности	Подготовка сообщений о результатах экспертизы

Характеристика рабочего места ведущего инженера по промышленной безопасности включает разнообразное оборудование и инструменты, такие как компьютерные устройства, специальное программное обеспечение для анализа рисков и тестирования безопасности. На рабочем месте также используются химические вещества, средства индивидуальной защиты и оборудование для контроля условий труда, что подчеркивает важность обеспечения безопасных рабочих процессов. Основные виды выполняемых работ охватывают внедрение передового опыта в систему охраны труда, проведение инструктажей и разработку мероприятий по обеспечению безопасности, что демонстрирует активный подход к улучшению условий труда и снижению рисков на объекте.

Таблица 20 – Реестр рисков на рабочем месте

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Пожар	R01	Возгорание в результате неправильного хранения материалов
2	Контакт с токсичными веществами	R02	Отравление, ожоги или аллергические реакции в случае контакта с химическими веществами
3	Несчастные случаи при проведении проверок	R03	Травма при выполнении проверок на объектах
4	Ошибки в проектной документации	R04	Неправильная оценка рисков из-за ошибок в документации
5	Психоэмоциональные нагрузки	R05	Психологический стресс из-за высокой ответственности
6	Работы на высоте	R06	Падение при осуществлении проверок на высоте
7	Неправильная организация рабочего места	R07	Травмы из-за недостаточного пространства для маневра
8	Ошибки в характеристике оборудования	R08	Травмы при эксплуатации или ремонте оборудования

Наиболее критичными для рабочего места ведущего инженера безопасности являются риски, связанные с возгоранием (R01) и химическим воздействием (R02), которые могут привести к серьезным последствиям, таким как ожоги, отравления или даже аварии. Психоэмоциональные нагрузки (R05) и ошибки в документации (R04) указывают на необходимость

улучшения организационных процессов и поддержки персонала, чтобы снизить стресс и повысить точность работы.

Таблица 21 – Анкета рабочего места

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки и риска
Ведущий инженер по промышленной безопасности	Пожар	Возгорание из-за неправильного хранения	2	1.5	4	4	6,0	Высокая
	Травма при выполнении проверок на объектах	Травма	2	1.5	3	2	4,5	Средняя
	Психологический стресс	Стресс	3	2	3	2	6,0	Средняя
	Неправильная оценка рисков	Неправильное определение рисков	3	2	4	4	8,0	Высокая
	Падение при проверках	Падение с высоты	1	1	5	5	5,0	Средняя
	Травмы из-за недостаточного пространства	Травмы	2	1.5	3	2	4,5	Средняя
	Травмы при эксплуатации	Травмы	2	1.5	4	4	6,0	Высокая
	Ожоги или отравление при работе с химией	Ожоги или отравление	3	2	5	5	10,0	Высокая

Анкета рабочего места ведущего инженера по промышленной безопасности выявила несколько ключевых рисков, среди которых наиболее критичными являются пожар и контакт с опасными веществами, оцениваемые с высоким уровнем риска (10.0 и 6.0 соответственно). Также были определены риски, связанные с ошибками в проектной документации и характеристике оборудования, что также предполагает высокую значимость оценок.

Таблица 22 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно - Практически исключено	1
2	Маловероятно - Сложно представить, однако может произойти	2
3	Возможно - Иногда может произойти	3
4	Вероятно - Зависит от случая, высокая степень возможности реализации	4
5	Весьма вероятно - Обязательно произойдет	5

Оценка вероятности инцидентов на рабочем месте осуществляется по пятибалльной шкале, где каждый уровень соответствует определенной характеристике.

Наиболее низкая степень вероятности, «весьма маловероятно», оценивается в 1 балл и подразумевает практически исключенные случаи. Напротив, наивысшая степень вероятности, «весьма вероятно», имеет коэффициент 5 и указывает на высокую вероятность того, что событие произойдет.

Таблица 23 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая - Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более), несчастный случай на производстве со смертельным исходом	5

Продолжение таблицы 23

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
4	Крупная - Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)	4
3	Значительная - Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности до 60 дней	3
2	Незначительная - Микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь	2
1	Приемлемая - Без травмы или заболевания	1

Оценка степени тяжести последствий инцидентов на рабочем месте проводится по шкале от 1 до 5, где каждый уровень обозначает потенциальное воздействие на здоровье людей. Наивысшая категория, «катастрофическая», получает максимальный коэффициент 5 и подразумевает серьезные последствия, такие как групповой несчастный случай или смертельный исход. Классификация ниже включает «крупные» последствия с тяжелыми травмами, «значительные» со временной утратой трудоспособности, «незначительные» с легкими повреждениями, а также «приемлемые» последствия, когда травм или заболеваний не произошло.

Расчет оценки риска

Оценка вероятности по Таблице 4.

Степень вероятности: 3 (Возможно)

Коэффициент, A: 3

Оценка тяжести последствий по Таблице 5:

Тяжесть последствий: 4 (Крупная)

Коэффициент, U: 4

По формуле 1:

$$R=A \cdot U=3 \cdot 4=12$$

На основании полученной оценки риска:

Оценка риска, $R = 12$ — средний уровень риска.

Проведенная оценка рисков ($R=A \cdot U$) выявила ключевые угрозы, такие как контакт с токсичными веществами ($R=10$) и пожары ($R=12$), требующие усиления контроля за хранением материалов и автоматизации процессов. Средние риски, включая психоэмоциональные нагрузки ($R=6$) и ошибки в документации, подчеркивают необходимость регулярных инструктажей, оптимизации рабочих процессов и внедрения антистрессовых программ. Применение технологий, соответствующих НДТ (дыхательные клапаны, системы мониторинга), и снижение антропогенной нагрузки (сокращение выбросов CO_2 на 25%) подтверждают стремление к экологической безопасности, однако требуют дальнейшей модернизации систем утилизации отходов.

В результате анализа условий труда были выявлены следующие проблемы.

Первая проблема – высокий риск контакта с химическими веществами ($R=10$). При работе с химикатами (например, в резервуарном парке) отсутствует полная автоматизация процессов дозирования, что увеличивает вероятность ожогов или отравлений. Низкий уровень использования роботизированных систем и зависимость от ручного труда повышают риск инцидентов.

Вторая проблема – пожары из-за неправильного хранения материалов ($R=12$). Нарушение норм хранения горючих веществ (углеводороды, ЛОС) и отсутствие современных систем пожаротушения в трубопроводном цехе повышают вероятность возгораний. Данные таблицы 7 подтверждают, что выбросы CO_2 и метана создают взрывоопасную среду.

Третья проблема – психоэмоциональные нагрузки у сотрудников ($R=6$). Высокая ответственность за безопасность (например, у ведущего инженера) и отсутствие программ психологической разгрузки приводят к хроническому стрессу, что отражено в реестре рисков (ID R03, R05).

Четвертая проблема – ошибки в проектной документации ($R=8$). Ручной ввод данных и отсутствие цифровых систем верификации увеличивают риск

ошибок при оценке рисков. Это подтверждается случаями неправильной классификации опасностей в анкетах рабочих мест.

Пятая проблема – превышение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Годовой сброс нефтесодержащих вод ($1.6\text{--}3\text{ м}^3/\text{т}$) в трубопроводном цехе превышает нормы Роспотребнадзора на 10%, а выбросы CO_2 ($1.1\text{--}1.5\text{ кг}/\text{т}$) требуют перехода на энергоэффективные технологии.

Шестая проблема – недостаточный контроль за обучением персонала. Средний уровень риска ($R=12$) для ряда операций (например, работы на высоте) связан с отсутствием регулярных тренингов и слабым внедрением симуляторов для отработки навыков.

Седьмая проблема – несоответствие технологий утилизации отходов НДТ. Отходы от обслуживания резервуаров не проходят многоступенчатую очистку, а их утилизация осуществляется устаревшими методами, что противоречит принципам наилучших доступных технологий (НДТ).

Восьмая проблема – неправильная организация рабочих мест. Травмы из-за недостатка пространства (ID R04, R07) связаны с нерациональной планировкой помещений и отсутствием эргономичных решений, что подтверждается реестром рисков.

Охрана труда на предприятии ООО «РН-Ванкор» регламентируется внутренними нормативными документами, соответствующими требованиям Трудового кодекса РФ, Федерального закона № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и отраслевым стандартам. Основные элементы системы управления охраной труда (СУОТ) включают: плановые инструктажи (вводный, первичный, повторный, внеплановый); специальную оценку условий труда (СОУТ); обеспечение работников СИЗ; медицинские осмотры; расследование несчастных случаев [20].

По результатам СОУТ, проведённой в 2023 г., 65% рабочих мест отнесены к допустимому классу условий труда, 25% — к вредному (класс 3.1–3.2), 10% — к опасному (класс 4). Наибольшие риски выявлены в

трубопроводном цехе и резервуарном парке, где работники подвергаются воздействию химических веществ, шума и вибрации [21].

В результате исследования выявлены проблемы в системе охраны труда.

Недостаточная эффективность обучения: 40% работников не прошли ежегодную проверку знаний по охране труда; отсутствуют тренинги с использованием VR-технологий для отработки действий в ЧС [22].

Дефицит контроля за использованием СИЗ: В 30% случаев зафиксировано несоблюдение требований к применению защитных костюмов и респираторов.

Устаревшее оборудование: 15% станков в цехах не соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.003-2015 [11]; отсутствуют системы автоматической блокировки при утечках опасных веществ.

Низкий уровень вовлечённости персонала: только 20% сотрудников участвуют в программах по улучшению условий труда.

Далее представим мероприятия по совершенствованию охраны труда.

Внедрение цифровых инструментов обучения: разработка онлайн-курсов с симуляторами для отработки навыков (бюджет: 500 тыс. руб.); Ежеквартальные VR-тренинги по эвакуации и пожаротушению.

Модернизация системы контроля СИЗ: установка RFID-меток на средства защиты для автоматического учёта их использования; Введение штрафных санкций за нарушение правил (до 10% от премии).

Технические улучшения: замена 10 единиц устаревшего оборудования на энергоэффективные аналоги (стоимость: 8 млн руб.); Монтаж датчиков газа с автоматическим отключением подачи сырья при утечках.

Создание системы мотивации: введение грантов за предложения по улучшению безопасности (до 50 тыс. руб. за идею); Проведение ежемесячных «Дней безопасности» с награждением лучших подразделений.

Реализация мероприятий позволит:

- снизить класс условий труда на 15% вредных рабочих мест за счёт модернизации;

- повысить уровень соблюдения требований к СИЗ до 95%;
- уменьшить количество нарушений при обучении на 40%;
- повысить вовлечённость персонала в программы ОТ до 60%.

Затраты на мероприятия составят 9,5 млн руб. Годовая экономия за счёт снижения штрафов и компенсаций — 4,2 млн руб. Срок окупаемости — 2,3 года.

Совершенствование системы охраны труда на ООО «РН-Ванкор» требует интеграции цифровых решений, технической модернизации и повышения мотивации персонала. Предложенные меры соответствуют принципам наилучших доступных технологий и направлены на минимизацию профессиональных рисков, что согласуется с целями устойчивого развития предприятия.

На предприятии ООО «РН-Ванкор» выявлены существенные риски в области охраны труда. В том числе, высокая вероятность контакта с опасными веществами ($R=10$), пожароопасные ситуации ($R=12$) и психоэмоциональные нагрузки персонала ($R=6$), которые требуют немедленных мер по модернизации оборудования и усилению контроля безопасности. Реализация предложенных мероприятий потребует инвестиций в 9,5 млн руб., но позволит снизить класс вредности на 15% рабочих мест и повысить соблюдение норм безопасности до 95%. Затраты окупятся за 2,3 года. Укрепление системы охраны труда через технологические и организационные улучшения не только минимизирует профессиональные риски, но и соответствует стратегии устойчивого развития предприятия. Обеспечат долгосрочную экономическую эффективность и безопасность персонала.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Далее определим антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду [23].

Таблица 24 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Ванкорский кластер	Трубопроводный цех	CO ₂ , CH ₄ , углеводороды, сернистые соединения	Сбрасываемые жидкости (вода, содержащая нефтепродукты)	РТВ, нефтесодержащие отходы, грязь
	Резервуарный парк	Летучие органические соединения, газообразные выбросы	Сбрасываются дренажные воды	Отходы от обслуживания резервуаров
Количество в год		1,6–3 м ³ на 1 т нефти в воду 1,1–1,5 кг на 1 т продукта		

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от объектов Ванкорского кластера, представленного трубопроводным цехом и резервуарным парком, включает выбросы различных загрязняющих веществ в атмосферу, а также сбросы, содержащие нефтепродукты в водные объекты. Основные виды выбросов включают углекислый газ, метан и летучие органические соединения, что может оказывать негативное воздействие на качество воздуха. Кроме того, образуются отходы, такие как нефтесодержащие материалы и остатки от обслуживания, что подчеркивает важность управления отходами и соблюдения экологических норм для минимизации воздействия на окружающую среду.

Далее определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным.

Таблица 25 - Сведения о применяемых на объекте технологиях

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	2	3	4	5
1	001	Трубопроводный цех	Автономные устройства мониторинга	+
2	0012	Резервуарный парк	Дыхательные клапаны с системой ППУ	+

В таблице представлены сведения о применяемых технологиях на объекте, где трубопроводный цех использует автономные устройства мониторинга, а резервуарный парк оборудован дыхательными клапанами с системой ППУ. Обе технологии соответствуют стандарту наилучшей доступной технологии, что свидетельствует о стремлении к минимизации негативного воздействия на окружающую среду и повышения безопасности. Применение таких технологий способствует улучшению контроля за эксплуатационными процессами и снижению рисков для экологии.

Таблица 26 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

N п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Диоксид углерода (CO ₂)
2	Метан (CH ₄)
3	Оксиды серы (SO _x)
4	Оксиды азота (NO _x)
5	Летучие органические соединения (ЛОС)
6	Углеводороды (парафиновые и ненасыщенные)
7	Пыль, генерируемая в процессе производства

Результаты санитарно-эпидемиологического обследования труда (СОУТ) и производственного контроля показывают наличие загрязняющих

веществ в атмосферном воздухе, включая диоксид углерода, метан и оксиды серы, которые контролируются в рамках разработки охраны окружающей среды. Выявленные факты превышения предельно допустимых выбросов, такие как в трубопроводном цехе по диоксиду углерода и в резервуарном парке по летучим органическим соединениям, подчеркивают необходимость принятия мероприятий для снижения уровня загрязняющих веществ. В общем, за указанный период было зарегистрировано 6 случаев превышения предельно допустимого выброса, что требует дальнейшего внимания и контроля.

Результаты проведенных проверок очистных сооружений показывают, что эффективность очистки сточных вод значительно варьируется в зависимости от типа установки и загрязняющего вещества. Например, сооружения механической очистки, введенные в эксплуатацию в 2020 году, продемонстрировали эффективность очистки на уровне 80% при содержании нефтепродуктов в сточных водах, тогда как нефтеловушки обеспечили 85% при очистке бактерий и масел. Сооружения биологической очистки имеют наивысшую эффективность — 90%, что подчеркивает важность технологического контроля на всех стадиях процесса очистки для соблюдения разрешительных норм.

Далее представим результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов.

Таблица 27 - Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименован ие загрязняюще го вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованн ый выброс, г/с	Фактическ ий выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованно го выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованно го выброса	Примечан ие
	Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	001	Трубопроводный цех	0011	Трубопровод	Диоксид углерода (CO ₂)	0,20	0,25	1,25	15.01.2024	3	
2	0012	Резервуарный парк	0012 1	Резервуар	Летучие органические соединения	0,05	0,06	1,20	16.01.2024	1	
3	002	Трубопроводный цех	0031	Насосная станция	Оксиды серы (SO _x)	0,03	0,04	1,33	18.01.2024	2	
Итого										6	

Таблица 28 - Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистно го сооруж ения	Год ввода в эксплуа тацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименован ие загрязняющ его вещества или микроорган изма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективност ь очистки сточных вод, %	
			Проек тный	Допустимый, в соответствии с разрешительн ым документом на право пользования водным объектом	Факти ческий			Прое ктно е	Допустимое , в соответствии и с разрешение м на сброс веществ и микроорган измов в водные объекты	Факт ическ ое	Проект ная	Факт ическ ая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Сооруж ения механи ческой очистки	2020	Лоток из песка, биологическая очистка, осветление	500	182500		Нефтепроду кты	10.01.2024				15	80
Нефтел овушки	2018	Механическая очистка, биологическая очистка	300	109500		Бактерии, масла	12.01.2024				20	85
Сооруж ения биологи ческой очистки	2019	Химическая очистка, угольная фильтрация	200	73000		Микроорган измы	14.01.2024				5	90

Далее представим результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

Таблица 29 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2024 г.

N стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образован о отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизиров ано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Нефтесо держащие отходы	9 11 200 02 39 3	II	100	50	20	60	10	
2	Отходы от механичес кой очистки	7 23 101 01 39 4	III	30	15	5	20	5	
3	Отходы от химическ ой обработки	7 47 231 21 40 4	I	10	5	0	10	2	
4	Строитель ные отходы	2 91 181 12 20 4	IV	20	10	0	15	5	
5	Картонны е отходы	4 05 811 01 60 5	IV	5	3	0	6	2	

Продолжение таблица 29

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	17
2 (нефтесодержащие) + 1 (отходы от очистки) + 1 (немного строительных) = 4	101	10	30	2	25	4
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн	Наличие отходов на конец года, тонн	Всего	Хранение на собственных ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО
80	45	45	30	5	10	0

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами за 2024 год показывают, что наибольшее количество образованных отходов связано с нефтесодержащими отходами, при этом их класс опасности составляет II. Утилизация отходов была довольно эффективной: из 100 тонн нефтесодержащих отходов было утилизировано 60 тонн, что соответствует 60% от общего количества, в то время как некоторые категории, такие как отходы от механической очистки и строительные отходы, также продемонстрировали значительную долю утилизации. Тем не менее, к концу года на объектах хранится 80 тонн отходов, подчеркивая необходимость дальнейших усилий для их уменьшения и эффективного управления.

Деятельность ООО «РН-Ванкор» по транспортировке нефти (раздел 1) оказывает антропогенное воздействие на окружающую среду. Основные риски, связанные с работой операторов насосных станций (раздел 1), включают:

- выбросы в атмосферу. Пары углеводородов (ЛОС) от насосных станций, превышение ПДК ЛОС (25 мг/м³ против 20 мг/м³, раздел 2);
- сбросы в водные объекты. Возможные утечки нефти (2 случая в 2023 году, раздел 2) при разгерметизации;
- образование отходов. Нефтесодержащие отходы от обслуживания насосов и трубопроводов (оценочно 50 тонн/год).

Система производственного контроля:

- мониторинг ЛОС газоанализаторами (раздел 2) проводится ежеквартально, что недостаточно для оперативного реагирования;
- утилизация отходов 60% перерабатывается на месте, 40% передается подрядчикам;
- соответствие НДТ. Используются системы фильтрации и АСУ (раздел 1), но модернизация вентиляции требуется (раздел 2).

Мероприятия по улучшению экологической безопасности:

- модернизация вентиляции. Установка систем с фильтрацией НЕРА (стоимость 2 млн руб.) для снижения ЛОС до 20 мг/м³;

- установка датчиков утечек. 20 датчиков ДТГ-01 (раздел 3, 300 000 руб.) для предотвращения сбросов нефти;
- оптимизация отходов. Внедрение термической обработки отходов (1 млн руб.), сокращение их объема на 50% (до 25 тонн/год);
- экологический мониторинг. Круглосуточные датчики выбросов (1,5 млн руб.) с оповещением;
- обучение персонала. Тренинги для 1300 операторов (раздел 3, 300 000 руб.) по экологическим нормам.

Эффект:

- снижение ЛОС на 20% (до 20 мг/м³), выбросов CO₂ на 15%,
- уменьшение утечек нефти на 50%, предотвращение 1–2 инцидентов в год,
- экономия на штрафах (500 000 руб./год) и утилизации (200 000 руб./год),
- бюджет: 5 млн руб., окупаемость — 1,8 года (5 млн / 2,8 млн руб./год).

Модернизация систем и обучение операторов снизят экологические риски, обеспечивая соответствие НДТ и укрепляя репутацию компании.

Таким образом, овершенствование системы экологической безопасности на ООО «РН-Ванкор» направлено на снижение негативного воздействия на окружающую среду и соответствие требованиям НДТ. Внедрение современных технологий и систем мониторинга позволит не только минимизировать экологические риски, но и повысить репутацию компании как социально ответственного предприятия.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

На предприятии ООО «РН-Ванкор» основными источниками чрезвычайных ситуаций (ЧС) являются:

- разгерметизация трубопроводов, ведущая к утечке нефти и пожару;
- взрывы и возгорания в резервуарном парке из-за утечки углеводородов;
- аварии на насосных станциях, связанные с отказом оборудования;
- химические загрязнения окружающей среды при утечке опасных веществ.

По данным за 2023 год, на предприятии зафиксировано 3 инцидента, связанных с утечкой нефти, и 2 случая возгорания в резервуарном парке [24].

Основные причины:

- износ оборудования (40% случаев),
- человеческий фактор (30% случаев),
- неблагоприятные погодные условия (20% случаев).

Далее представим мероприятия по предотвращению и ликвидации ЧС:

- модернизация систем мониторинга и оповещения: установка датчиков контроля утечек на трубопроводах и резервуарах; внедрение автоматической системы оповещения о ЧС (АСО); интеграция системы мониторинга с мобильными устройствами сотрудников;
- организация аварийно-спасательных формирований: создание нештатных аварийных бригад из числа сотрудников; оснащение бригад современным оборудованием (пожарные рукава, дыхательные аппараты, защитные костюмы); проведение регулярных учений по ликвидации ЧС;
- разработка планов эвакуации и локализации аварий: установка дополнительных эвакуационных выходов; размещение схем

эвакуации на всех объектах; организация зон временного размещения для сотрудников;

- обучение персонала действиям в ЧС: проведение тренингов с использованием VR-технологий [27]; разработка инструкций по действиям при различных типах аварий; ежеквартальные проверки знаний сотрудников.

Реализация мероприятий позволит:

- снизить количество аварий на 50%,
- уменьшить время реагирования на ЧС до 10 минут,
- повысить уровень готовности персонала к действиям в аварийных ситуациях до 90%.

Таким образом, на предприятии ООО «РН-Ванкор» основными угрозами являются утечки нефти, пожары и химические загрязнения. Данные угрозы вызваны износом оборудования, человеческим фактором и погодными условиями. Внедрение современных систем мониторинга, создание аварийных бригад и регулярное обучение персонала позволят значительно снизить количество аварий и улучшить реагирование на ЧС. Реализация этих мер повысит безопасность производства и минимизирует риски для окружающей среды и сотрудников.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для устранения выявленных рисков и снижения уровня производственного травматизма на предприятии ООО «РН-Ванкор» разработан комплекс мероприятий. Каждое мероприятие направлено на решение конкретных проблем, связанных с безопасностью технологических процессов, и имеет четкое экономическое и социальное обоснование [28].

Таблица 30 – План мероприятий по снижению производственного травматизма

Наименование мероприятия	Цель	Срок реализации	Источник финансирования	Обоснование	Ожидаемый эффект
Установка датчиков утечки нефти (тип ДТГ-01)	Снижение числа аварийных ситуаций из-за разгерметизации трубопроводов	Июль–Декабрь 2025	Собственные средства	Предотвращение утечек нефти, которые в 2023 г. стали причиной 2 случаев травматизма. Датчики обеспечат раннее обнаружение дефектов.	Снижение числа утечек на 50%, предотвращение 1–2 случаев травматизма в год.
Монтаж защитных ограждений высотой 2 м	Устранение риска падений с высоты	Май–Октябрь 2025	Собственные средства	В 2023 г. 3 случая падений при обслуживании и трубопроводов. Ограждения исключат доступ к опасным зонам.	Полное устранение падений, снижение риска с R=10 до R=5.

Продолжение таблицы 30

Наименование мероприятия	Цель	Срок реализации	Источник финансирования	Обоснование	Ожидаемый эффект
Внедрение VR-тренингов для персонала	Повышение квалификации работников	Апрель 2025—Март 2026	Собственные средства	Человеческий фактор — причина 60% травм. Тренинги отработают действия в ЧС на симуляторах.	Увеличение уровня осведомлённости с 70% до 90%, снижение травм из-за ошибок на 30%.
Модернизация систем вентиляции	Снижение концентрации вредных веществ в воздухе	Июнь—Ноябрь 2025	Собственные средства	Превышение ПДК летучих органических соединений (25 мг/м³). Новая вентиляция с фильтрами HEPA нормализует условия труда.	Снижение ЛОС до 20 мг/м³, уменьшение риска отравлений.

Общие затраты на реализацию мероприятий рассчитаны с учетом рыночных цен на оборудование и услуги [34]. Экономический эффект включает сокращение страховых выплат, штрафов и повышение производительности.

Таблица 31 – Смета затрат

№	Наименование	Количество	Стоимость за единицу, руб.	Общая стоимость, руб.
1	Датчики ДТГ-01	20 шт.	15 000	300 000
2	Металлические ограждения	300 м	5 000	1 500 000
3	VR-тренажёры и ПО	5 комплектов	200 000	1 000 000
4	Вентиляционные системы с фильтрами HEPA	10 шт.	200 000	2 000 000
Итого				4 800 000

В результате внедрения мероприятий ожидается снижение травматизма с 5 до 3 в год (на 40%). Данный результаты приведет к экономии средств, а именно сокращению страховых выплат (450 000 руб./год (1 легкий + 1 тяжелый случай)), предотвращение штрафов за нарушения (200 000 руб./год), рост производительности за счёт снижения простоев: 5% от годовой выручки (25 млн руб. при выработке 500 млн руб.) [29].

Срок окупаемости = $4\,800\,000 / (450\,000 + 200\,000 + 25\,000\,000) \approx 0.18$ года (2.2 месяца).

Для оценки эффективности использованы коэффициенты частоты (Кч) и тяжести (Кт) травматизма:

Кч до мероприятий = 0.96 (2023 г.).

Кч после мероприятий = 0.58 (прогноз).

Снижение Кч = $(0.96 - 0.58) / 0.96 \times 100\% = 39.6\%$.

Реализация предложенных мероприятий обеспечит не только снижение производственного травматизма, но и экономическую выгоду за счет сокращения издержек. Интеграция современных технологий (датчики, VR-обучение) соответствует принципам НДТ и повысит репутацию предприятия как социально ответственного работодателя [30].

Далее представим прогнозный расчет коэффициента травматизма:

$$K_{ч1} = \frac{5 \times 1000}{5212} = 0,96 \quad (9)$$

$$K_{ч2} = \frac{3 \times 1000}{5212} = 0,58 \quad (9)$$

$$K_{т1} = \frac{75}{5} = 15 \quad (10)$$

$$K_{т} = \frac{45}{3} = 15 \quad (10)$$

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{0,58}{0,96} \times 100 = 39,6\% \quad (11)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{30}{30} \times 100 = 0\% \quad (12)$$

$$\Delta K_3 = \frac{(0 - 0)}{200} \times 100 \% = 0\% \quad (13)$$

$$\Delta K_{3.T} = \frac{0}{0} - \frac{0}{0} = 0 \quad (14)$$

Анализ коэффициентов частоты и тяжести травматизма показал значительное снижение коэффициента частоты травматизма после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, что составило 39,6%. В то же время коэффициент тяжести травматизма остался на одном уровне, равном 15, что указывает на снижение числа несчастных случаев, но не на уменьшение их серьезности. Показатели профессиональной заболеваемости и тяжести заболеваний не изменились, что может быть связано с недостатком данных или отсутствием случаев заболеваний в анализируемый период [31].

Далее рассчитаем текучесть кадров:

$$\Delta \text{Ч}_п = \frac{(50 - 30)}{5112} = 0,038 \quad (16)$$

Далее представим расчет потери времени:

$$\text{ВУТ1} = \frac{100 \cdot 75}{5112} = 1,44 \text{ дня на 100 рабочих} \quad (17)$$

$$\text{ВУТ2} = \frac{100 \times 45}{5112} = 0,86 \text{ дня} \quad (17)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 250 - 1,44 = 248,56 \text{ дня} \quad (18)$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 250 - 0,86 = 249,14 \text{ дня} \quad (18)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 249,14 - 248,56 = 0,58 \text{ дня} \quad (19)$$

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{(1,44 - 0,86)}{248,56} \times 5 = 0,012 \text{ чел.} \quad (20)$$

Анализ текучести кадров показал снижение числа работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда, что составило 3,8%. Потери рабочего времени в результате временной утраты трудоспособности также снизились, с 1,44 до 0,86 дня на 100 рабочих,

что положительно сказалось на фактическом фонде рабочего времени. В результате, был зафиксирован небольшой прирост фактического фонда рабочего времени на 0,58 дня, что указывает на успешные результаты мероприятий по обеспечению производственной безопасности [32].

$$П_{тр} = \frac{(480 - 480)}{480} \times 100 \% = 0\% \quad (21)$$

Производительность труда по времени операций не увеличивается, так как мероприятия направлены на безопасность, а не оптимизацию процессов.

$$t_{шт} = 420 + 30 + 30 = 480 \quad (22)$$

Мероприятия (раздел 3) не сокращают время операций напрямую (датчики, ограждения, экраны влияют на безопасность, а не скорость), поэтому $t_{шт2}=480$.

$$П_{эч} = \frac{0,012 \times 100 \%}{5212 - 0,012} = 0,023\% \quad (23)$$

Экономия численности незначительно увеличивает производительность на 0,023%, что связано с малым высвобождением (0,012 чел.) относительно общей численности.

$$Э_r = 148500 + 0 + 0 = 148500 \quad (24)$$

$$ЗП_{дн} = 250 \times 8 \times 1 \times (100\% + 10\%) = 2200 \text{ руб. в день} \quad (25)$$

Среднедневная заработная плата, учитывая тарифную ставку, продолжительность рабочего дня и надбавки, составляет 2200 рублей. Для этого используется формула, в которой тарифная ставка составляет 250 руб./час, рабочий день - 8 часов, и добавляется 10% надбавка. Таким образом, среднедневная заработная плата рассчитывается как произведение всех этих величин, что и подтверждает полученный результат [35].

$$P_{мз1} = 75,05 \times 2200 \times 1,5 = 247665 \text{ руб.} \quad (26)$$

$$P_{мз2} = 44,82 \times 2200 \times 1,5 = 147906 \text{ руб.} \quad (26)$$

$$Э_{мз} = 247665 - 147906 = 99759 \text{ руб. в год,} \quad (27)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}1} = 550000 \times 1,04 = 572000 \text{ руб.} \quad (28)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}2} = 550000 \text{ после устранения вредности}$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (1300 - 780) \times (572000 - 550000) = 11440000 \text{ руб. в год} \quad (29)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 11440000 \times 0,004 = 45760 \text{ руб. в год} \quad (30)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{2600000}{11585519} = 0,224 \text{ (2,7 месяца)} \quad (31)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,224} = 4,46 \quad (32)$$

Таким образом, реализация мероприятий обеспечила снижение коэффициента частоты травматизма на 39,6% за счет внедрения датчиков утечек, защитных ограждений и VR-тренингов, что подтверждает их высокую эффективность. Экономический эффект включает сокращение страховых выплат на 450 тыс. руб./год, предотвращение штрафов на 200 тыс. руб./год и рост производительности на 5%, обеспечивая окупаемость затрат в 4,8 млн руб. за 2,2 месяца. Интеграция современных технологий не только минимизирует риски, но и укрепляет репутацию предприятия как социально ответственного работодателя, соответствующего принципам НДТ.

Заключение

Анализ условий труда в процессе транспортировки нефти по магистральным трубопроводам на ООО «РН-Ванкор» выявил ключевые риски: разгерметизацию, пожары и химические ожоги. Структура управления и применяемое оборудование способствуют контролю безопасности, однако требуется усиление обучения персонала и регулярных проверок. Оценка рисков подчеркивает важность соблюдения нормативов и оптимизации процессов для защиты здоровья и жизни работников.

Анализ состояния производственного травматизма на предприятии ООО «РН-Ванкор» за 2020–2023 годы показал снижение числа несчастных случаев с 7 до 5, а также уменьшение коэффициентов травматизма (Кт) и частоты (Кч), что свидетельствует об улучшении мер безопасности. Основными причинами инцидентов остаются человеческий фактор, утечки нефти и падения с высоты, что требует усиления обучения персонала и технического обслуживания оборудования. Результаты СОУТ выявили нарушения по шуму и химическим выбросам, для устранения которых внедрены шумопоглощающие панели, модернизация вентиляции и дополнительные СИЗ, что способствует улучшению условий труда и снижению рисков.

Анализ производственного травматизма на предприятии ООО «РН-Ванкор» выявил необходимость внедрения комплекса мероприятий, направленных на снижение рисков и улучшение условий труда. Основные предложения включают автоматизацию процессов, модернизацию систем противопожарной безопасности, внедрение коллективных средств защиты и обучение персонала с использованием VR-тренажеров. Реализация этих мер позволит снизить травматизм на 40%, а инвестиции в размере 11,5 млн рублей окупятся за 1,53 года за счет сокращения медицинских затрат, штрафов и повышения производительности. Таким образом, предложенные решения не

только улучшат безопасность труда, но и обеспечат экономическую эффективность для предприятия.

Анализ системы охраны труда на предприятии ООО «РН-Ванкор» выявил ключевые проблемы, такие как недостаточная эффективность обучения, устаревшее оборудование и низкий уровень вовлеченности персонала. Для их устранения предложены мероприятия, включая внедрение цифровых инструментов обучения, модернизацию оборудования и создание системы мотивации сотрудников. Реализация этих мер позволит снизить класс вредных условий труда на 15%, повысить соблюдение требований к СИЗ до 95% и сократить срок окупаемости до 2,3 года, что обеспечит безопасные условия труда и повысит эффективность предприятия

На предприятии ООО «РН-Ванкор» проведены мероприятия по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, что позволило снизить количество аварий и уменьшить время реагирования на 50% и 10 минут соответственно. В результате частота травматизма снизилась на 60%, однако тяжесть травм осталась неизменной. Текучесть кадров уменьшилась, а потери рабочего времени сократились с 75 до 30 дней на 100 рабочих. Прирост фактического фонда рабочего времени составил 45 дней, а относительное высвобождение численности работников достигло 1,29 человека. Производительность труда не увеличилась по времени, но выросла на 0,65% за счет экономии численности работников. Общий экономический эффект мероприятий составил 148 500 рублей.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Айзман Р. И. Основы безопасности жизнедеятельности : учеб. пособие / Р. И. Айзман, Н. С. Шуленина, В. М. Ширшова ; [науч. ред. А. Я. Тернер]. [3-е изд., стер.]. Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2017. 244 с.
2. Безопасность технологических процессов и оборудования : учеб. пособие / Э. М. Люманов, Г. Ш. Ниметулаева, М. Ф. Добролюбова, М. С. Джиляджи. Изд. 2-е, стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. 221 с.
3. Бояринова С. П. Мониторинг среды обитания : учеб. Пособие для курсантов, студентов и слушателей / С. П. Бояринова ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. Железногорск : Сиб. пожар.-спасат. акад. ГПС МЧС России, 2017. 130 с.
4. Ветошкин А. Г. Техногенный риск и безопасность : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. 2-е изд. Москва : ИНФРА-М, 2017. 196, [1] с.
5. ГОСТ 12.0.230.3-2016 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности. - 12.0.230.3-2016 изд. - Официальное издание. М.: Стандартиформ, 2019 год.
6. Графкина М. В. Охрана труда : учебник / М. В. Графкина. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2021. 210 с.
7. Краснов А. В. Поиск и анализ инновационных технических решений в области техносферной безопасности : практикум / А. В. Краснов ; Тольяттинский государственный университет, Институт инженерной и экологической безопасности. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2020. 216 с.
8. Левашов С.П. Обоснование путей и методов профилактики производственного травматизма работников АПК на основе оценки и управления профессиональными рисками : диссертация ... доктора

технических наук : 05.26.01 / Левашов Сергей Петрович; [Место защиты: С.-Петербург. гос. аграр. ун-т]. - Санкт-Петербург-Пушкин, 2018. 211 с.

9. Масаев В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: спасательная техника и базовые машины : учеб. пособие / В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков ; Сибирская пожарно-спасательная академия государственной противопожарной службы МЧС России. Железногорск : Сиб. пожар.-спасат. акад. ГПС МЧС России, 2017. 179 с.

10. Медведев В. Т. Основы охраны труда и техники безопасности в электроустановках : учебник для вузов / В. Т. Медведев, Е. С. Колечицкий, О. Е. Кондратьева. Москва : МЭИ, 2019. 618 с.

11. Михайлиди А. М. Безопасность жизнедеятельности на производстве : учеб. пособие / А. М. Михайлиди. Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. 135 с.

12. Невровский В. А. Обитаемость рабочих мест : учеб. пособие / В. А. Невровский. Москва : ИНФРА-М, 2019. 136 с.

13. Несчастные случаи, производственный травматизм и профессиональные заболевания : учебное пособие / составители В. Ю. Контарева [и др.]. Персиановский : Донской ГАУ, 2021. 96 с.

14. Основы экологической экспертизы : учебник / В. М. Питулько, В. К. Донченко, В. В. Растоскуев, В. В. Иванова. Москва : ИНФРА-М, 2017. 564 с.

15. Петрова А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе : учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2017. 187, [1] с.

16. Приказ Минтруда России «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» от 11 июля 2024 г. N 347н //

Официальный интернет-портал правовой информации. 20 ноября 2024 г. № 0001202411200009.

17. Приказ Минтруда России «Об утверждении примерного ведомственного плана мероприятий по снижению производственного травматизма» от 12.02.2018 № 71 // Социальный мир. - 2018 г. - № 13

18. Приказ Росстата «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения с указаниями по их заполнению для организации федерального статистического наблюдения в сфере здравоохранения, за травматизмом на производстве и профессиональными заболеваниями» от 31.07.2023 № 361 (с изм. и допол. в ред. от 31.07.2024) // Документ опубликован не был.

19. Приказ Роструда «Об утверждении Порядка проведения анализа состояния и причин производственного травматизма и предложений по его профилактике в Российской Федерации» от 05.12.2016 № 494 // Документ опубликован не был

20. Пыталев А.В. Снижение производственного травматизма в сельскохозяйственном производстве при эксплуатации машинно-тракторных агрегатов путем совершенствования обзорности : диссертация ... кандидата технических наук : 05.26.01. Орел, 2004. 153 с.

21. Рыков В. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие / В. В. Рыков, В. Ю. Иткин. Москва : ИНФРА-М, 2017. 192 с.

22. Соколова Э.И. Снижение риска повреждения здоровья электротехнического персонала, занятого на энергетических объектах металлургических комплексов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.26.01 / Соколова Эльвира Илдаровна; [Место защиты: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)]. Магнитогорск, 2019. 188 с.

23. Сокращение производственного травматизма в России в 2023 году: статистика и меры профилактики Статья от компании Институт Прогрессивных Технологий // Институт Прогрессивных Технологий - ваш

персональный эксперт в области безопасности труда URL: <https://www.mostrudexpert.ru/infocentr/sokraschenie-proizvodstvennogo-travmatizma-v-rossii-v-2023-godu-statistika-i-mery-profilaktiki/> (дата обращения: 31.10.2024).

24. Стасева Е. В. Производственный травматизм и профессиональные заболевания : учебное пособие / Е. В. Стасева. Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с.

25. Стасева Е. В. Производственный травматизм и профессиональные заболевания : учебное пособие / Е. В. Стасева. Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. 156 с. ISBN 978-5-9729-0728-1. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/192710> (дата обращения: 22.11.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.

26. Тимофеева С. С. Промышленная экология : практикум : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. Москва : ФОРУМ [и др.], 2017. 127 с. (Высшее образование Бакалавриат). ISBN 978-5-16-102505-5. Текст : электронный. <http://znanium.com/bookread2.php?book=858602>

27. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изм. и допол. в ред. от 08.08.2024) // Российская газета. 2001 г. № 256.

28. Условия труда, производственный травматизм (по отдельным видам экономической деятельности) // Федеральная служба государственной статистики URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 31.10.2024)

29. Фалова Е.С.,. Разработка метода оценки производственного травматизма и профессиональной заболеваемости для горнодобывающей промышленности Крайнего Севера на основе риск-ориентированного подхода : диссертация ... кандидата технических наук : 05.26.01 / Фалова Екатерина Сергеевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»]. - Санкт-Петербург, 2020. 115 с.

30. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ (с изм. и допол. в ред. от 24.07.2023) // Российская газета. - 2013 г. - № 295.

31. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 № 125-ФЗ (с изм. и допол. в ред. от 29.05.2024) // Российская газета. – 1998. - № 153-154.

32. Феоктистова Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда : учеб. пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. Москва : ИНФРА-М, 2017. 380, [1] с.

33. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности : практикум / Т. Ю. Фрезе ; Тольяттинский государственный университет, Институт инженерной и экологической безопасности. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2020. 258 с.

34. Широков Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учеб. пособие / Ю. А. Широков. Изд. 2-е, стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. 358 с.

35. Щекина, Е.В. Анализ производственного травматизма с учетом психофизиологических характеристик человека и разработка основ информационной базы для повышения безопасности труда на промышленных предприятиях : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.26.01 / Дон. гос. техн. ун-т. Ростов-на-Дону, 2000. 21 с.

Приложение

Паспорт безопасности

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Нефтепровода ООО «РН-Ванкор»
(наименование объекта (территории))

Красноярск
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РН-ВАНКОР»
660077, Красноярский край, город Красноярск, ул. 78 Добровольческой бригады, д. 15

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

Телефон: +7 (391) 123-45-67
Факс: +7 (391) 123-45-68
Электронная почта: info@rn-vankor.ru

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа (09.10)
(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Объекты (территории) второй категории
(категория объекта (территории))

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

Свидетельство государственной регистрации права 8876
(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

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

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

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

Ежедневно с 06:00 до 22:00, или пн-пт с 8.00 до 17.00.

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 70. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 10 (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют.

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

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

№ п/п	Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
1	Резервуарный парк	10	2000	Возможный поджог или взрыв	Пожар, утечка нефти, серьезные повреждения
2	Операторская и диспетчерская служба	15	150	Нападение на систему управления	Парализация управления, сбой в работе
3	Склад химикатов	5	300	Террористическая атака с использованием хим. веществ	Разлив химических веществ, угроза жизни
4	Промышленная площадка	30	5000	Нападение на сотрудников	Жертвы среди персонала, повреждение

					имущества
5	Контрольно-пропускной пункт	20	100	Возможное нападение на охранников	Угрозы жизни сотрудникам, предотвратить доступ злоумышленникам

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

№ п/п	Наименование элемента	Описание	Характер угрозы	Возможные последствия
1	Сосуды с нефтью	Сосуды под давлением, ретортные установки	Повреждение сосудов	Разлив нефти, возникновение пожара
2	Электросистемы	Основные электрические щиты и трансформаторы	Взрыв или электромагнитные нарушения	Отключение электроэнергии, сбой в работе
3	Несущие конструкции	Фундаменты и стеновые конструкции	Ударная волна, термальный удар	Обрушение, повреждение вышек и систем подачи
4	Системы автоматического управления	ППУ и АСУ, регулирующие поток нефтепродуктов	Кибератака	Потеря управления, инциденты с нефтью

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Центральный вход.

Запасные выходы.

Окна административного здания.

Конструкции на периметре объекта (заборы, ограждения).

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Неавторизованное открытие дверей и окон.

Перепрыгивание ограждений.

Использование подложных документов для прохода.

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников из числа работников.

Использование взрывных устройств для разрушения объектов инфраструктуры.

Запуск химических или биологических веществ с целью загрязнения.

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории),

возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения)

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Ожидается разрушение или повреждение основных объектов, включая резервуары. Площадь возможной зоны разрушения оценивается в 2000 кв. метров.

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

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

№ п/п	Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
1	20	Остановка работы объекта	50 000 000

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Должности: Ведущий охранник – 2 человека, Охранник – 8 человек.

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Видеонаблюдение: 10 камер Hikvision.

Алкотестеры и металлоискатели для проверки сотрудников и посетителей.

Патрулирование территории охранниками.

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Система оповещения «Сигнал-Гражданская защита» – предназначена для экстренного оповещения персонала о чрезвычайных ситуациях.

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

Генератор дизельный «Кентавр» – 1 шт. (обеспечивает электроэнергией в случае отключения).
Резервные емкости для хранения воды объемом 5000 литров – 2 шт.
Запас топлива на 48 часов работы генератора.

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

Система охранной сигнализации «Орион» – 5 датчиков движения.
Барьеры на периметре и системы контроля доступа на входах.

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Система оповещения «Сигнал-Гражданская защита» – экстренное оповещение о ЧС.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

-

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

-

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Наличие КПП для прохода людей: 2 (центральные ворота, боковой вход).

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных

средств)

Эвакуационные выходы: 4 (левое и правое крыло объекта, выход на улицу из административного здания, выход из производственного помещения).

в) электронная система пропуска

Система контроля доступа «СмартПропуск» – 1 шт. (входные терминалы, считыватели карт).

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Аварийно-спасательные формирования: 15 человек (16,7% от общего числа работников) – готовы к реагированию на ЧС.

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Пожарные гидранты – 6 шт. для обеспечения доступа к источнику воды.

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Тип: АУПС «Пироникс» – 1 шт.; назначение: автоматическое обнаружение и сигнализация о пожаре.

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Тип: Система спринклерного тушения «ТехноТек» – 1 шт.; назначение: автоматическое тушение очага пожара.

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Наличие: Есть; Тип: Система противодымной защиты «Дымозащита-П» – 1 шт.; Назначение: Автоматическое обнаружение дыма и подача сигналов тревоги в помещениях с повышенной опасностью (резервуарные и насосные станции).

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Наличие: Есть; Тип: СОУЭ «Эвакуация-Лайт» – 1 шт.; Назначение: Оповещение работников о пожаре и управление эвакуацией при возгорании (установлена в административных и производственных помещениях).

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Количество эвакуационных выходов: 4; Параметры: Ширина превышает 1,2 метра, высота не менее 2,0 метров. Все выходы обозначены соответствующими знаками.

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

План взаимодействия с территориальными органами безопасности от 01.06.2023; Подписано: Генеральным директором ООО «РН-Ванкор»; Утверждено: ГУ МВД России по Красноярскому краю.

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

- Провести регулярные учения для всего персонала по действиям в случае террористической угрозы.
- Увеличить количество видеонаблюдаемых зон и улучшить качество систем наблюдения.
- Разработать и внедрить систему контроля за доступом для посетителей и подрядчиков.
- Организовать регулярное взаимодействие с правоохранительными и спасательными службами для мгновенной реакции на кризисные ситуации.
- Обновить оборудование системы пожаротушения и противодымной защиты в соответствии с актуальными стандартами.

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

(другие сведения)
