

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: Внедрение концепции Vision zero в организации профилактики травматизма в организации

Обучающийся

А.А. Лапин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Суханов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Главная причина несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом, – неправильное поведение работников. По статистике – в 80% случаев.

«Vision Zero» или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – производственная безопасность, охрану труда и благополучие работников на всех уровнях производства. Разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения концепция Vision Zero отличается гибкостью и может быть адаптирована к конкретным мерам профилактики, имеющим приоритетное значение для обеспечения производственной безопасности, охраны труда и благополучия работников на том или ином предприятии. Благодаря своей гибкости Vision Zero может применяться на любом месте работы, на любом предприятии и в любой отрасли во всех регионах мира.

Целью данного исследования является анализ способа внедрения концепции Vision Zero в организации профилактики травматизма в организации.

## Содержание

Введение.....	4
1 Концепция нулевого травматизма Vision Zero как элемент охраны труда....	5
2 Предпосылки и исходные данные для внедрения концепции Vision Zero...	13
3 Проект регламента по внедрению концепции Vision Zero.....	18
4 Охрана труда.....	23
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	36
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
Заключение.....	55
Список используемых источников.....	57
Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год....	59
Приложение Б Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух .....	61
Приложение В 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 .....	62

## Введение

Главная причина несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом, – неправильное поведение работников. По статистике – в 80% случаев.

«Vision Zero» или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – производственная безопасность, охрану труда и благополучие работников на всех уровнях производства. Разработанная концепция Vision Zero отличается гибкостью и может быть адаптирована к конкретным мерам профилактики, имеющим приоритетное значение для обеспечения производственной безопасности, охраны труда и благополучия работников на том или ином предприятии. Благодаря своей гибкости Vision Zero может применяться на любом месте работы, на любом предприятии и в любой отрасли во всех регионах мира.

Целью данного исследования является анализ способа внедрения концепции Vision Zero в организации профилактики травматизма в организации. Для достижения поставленной цели необходимо решение ряда задачи:

- определить концепцию нулевого травматизма Vision Zero как элемент охраны труда;
- проанализировать предпосылки и исходные данные для внедрения концепции Vision Zero;
- предложить проект регламента по внедрению концепции Vision Zero;
- изучить вопросы охраны труда и экологической безопасности;
- рассмотреть вопросы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **1 Концепция нулевого травматизма Vision Zero как элемент охраны труда**

«Vision Zero» или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – производственная безопасность, охрану труда и благополучие работников на всех уровнях производства. Разработанная концепция Vision Zero отличается гибкостью и может быть адаптирована к конкретным мерам профилактики, имеющим приоритетное значение для обеспечения производственной безопасности, охраны труда и благополучия работников на том или ином предприятии. Благодаря своей гибкости Vision Zero может применяться на любом месте работы, на любом предприятии и в любой отрасли во всех регионах мира. Несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания не предопределены судьбой и не являются неизбежными: у них всегда есть причины. Развитие эффективной культуры профилактики позволяет их устранить и предотвратить производственные аварии и ущерб, а также профессиональные заболевания.

Семь основных принципов Vision Zero:

- стать лидером – показать приверженность принципам;
- выявлять угрозы – контролировать риски;
- определять цели – разрабатывать программы;
- создать систему безопасности и охраны труда – достичь высокого уровня организации;
- обеспечивать безопасность и охрану труда на рабочих местах, при работе со станками и оборудованием;
- повышать квалификацию – развивать профессиональные навыки;
- инвестировать в кадры – мотивировать посредством участия.

Рассмотрим более подробно все принципы Vision Zero.

Стать лидером – показать приверженность принципам. Общий смысл этого правила можно передать известной фразой – «стая копирует вожака».

«Все руководители от высшего до линейного уровня должны показывать другим пример для подражания. Они устанавливают правила и сами следуют им. То, как поступают сами руководители, с чем они мирятся и на чем настаивают, определяет норму поведения работников. Если начальник цеха, входя в цех, не надевает каску, то через некоторое время пренебрегать использованием необходимых средств защиты будут все работники цеха. С другой стороны, каждый работник должен знать и исполнять требования охраны труда, тем самым подавать пример окружающим. Практика внедрения концепции Vision Zero показала, что именно по данному правилу в организациях много проблем, которые требуют детальной проработки» [21].

Выявлять угрозы – контролировать риски. Управление рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий. Оценить профессиональные риски – значит выявить возможные опасности, определить их величину и тяжесть потенциальных последствий. А с помощью анализа можно разработать и реализовать предупредительные меры, которые помогут предотвратить происшествия и аварии. В мире применяют более 70 методов анализа и оценки рисков. Все многообразие методов можно разделить на качественные, количественные и смешанные. В организациях, как правило, используют смешанные методы. Наибольшее распространение получил метод «контрольных листов» в сочетании с методом «матрицы последствий и вероятностей», возможно, с некоторыми модификациями по методу Файна-Кинни. Смешанные методы используют благодаря универсальности, простоте применения, наглядности и практической направленности результатов [21].

Определять цели – разрабатывать программы. «В любом мероприятии без постановки четких, измеримых целей достигнуть результата нельзя. Для каждой цели разрабатывают планы или программы, которые предусматривают конкретные алгоритмы решения проблем, сроки их реализации, а также необходимые для этого ресурсы. Фактически, разрабатывая планы решений для той или иной проблемы в рамках каждого «золотого правила» концепции, вы реализуете на практике положения данного правила. Более того, когда по

итогах работы над всеми «золотыми правилами» созданы общие планы мероприятий, они фактически являются и комплексными программами улучшения положения дел в сфере безопасности труда. Они затрагивают не только вопросы снижения производственного травматизма, но и совершенствуют существующую в организации систему управления охраной труда» [21].

Создать систему безопасности и гигиены труда – достичь высокого уровня организации. Это понятие означает создание и обеспечение функционирования СУОТ. Разрабатывая ее в своей организации, работодатель может использовать Типовое положение о системе управления охраной труда. Работодатели обязаны создавать СУОТ, но часто они копируют типовое положение и вводят его в качестве своего локального акта. Такое решение несёт в себе больше рисков, чем разработка собственной СУОТ, адаптированной под условия организации. Меняются технологии, рабочие места, структура организации, номенклатура выпускаемой продукции. Суть четвертого правила Vision Zero в том, что проводить систематическую работу по совершенствованию охраны труда на предприятии. Она не требует больших усилий и окупает себя. Чтобы СУОТ действительно работала, менеджмент организации должен быть нацелен на соблюдение требований безопасности труда, а в саму программу после её разработки и внедрения следует по мере необходимости вносить корректировки [21].

Обеспечивать безопасность и гигиену труда на рабочих местах при работе со станками и оборудованием. «Безопасные производственные помещения, оборудование и рабочие места – обязательные условия безаварийной работы и минимизации влияния производственной среды на здоровье работников. Для этого используют технические, организационные и индивидуальные меры. Наиболее эффективны технические меры, которые устраняют опасный процесс, заменяют его менее опасным или меняют оборудование на новое. Не всегда есть возможность использовать новейшие технологии, поэтому часто применяют модернизацию. На практике свою

состоятельность доказала политика, при которой отдел снабжения информируют о том, что при закупках на первом месте должны стоять вопросы безопасности» [21].

Повышать квалификацию – развивать профессиональные навыки. Данное правило устанавливает необходимость инвестиций в обучение и профессиональную подготовку работников, а также необходимость контроля соответствия квалификации каждого из них занимаемой должности. Технические средства и производственное оборудование становятся все сложнее, поэтому для работы сотрудникам нужен высокий уровень подготовки. Руководство несет ответственность за разработку детальных квалификационных требований для каждой должности и за соответствие работников занимаемым должностям. Более того, характер рабочих мест непрерывно меняется. Знания устаревают, а профессиональные навыки требуют регулярного обновления. Поэтому непрерывное обучение является обязательным условием для безопасности работников. При этом руководство и администрация предприятия также должны постоянно повышать свой профессиональный уровень [21].

Инвестировать в кадры – мотивировать посредством участия. «Поощрение сотрудников за соблюдение правил безопасности труда – одна из главных задач руководителя. Если с работником советуются, например, когда оценивают риски или разрабатывают рабочие инструкции, он активнее стремится соблюдать правила. Повысить мотивацию также помогают регулярные интерактивные мероприятия и информационные дни, в ходе которых работники приобретают практический опыт и знания об охране труда. Участие сотрудников формирует у них личную позицию к охране труда и мотивирует на безопасную и вдумчивую работу» [21].

Концепция «Vision Zero» требует активного участия администрации. Совершенствование охраны труда и производственной безопасности на предприятии не обязательно означает увеличение расходов. Важнее то, что администрация действует осознанно, осуществляет последовательное

руководство и создает атмосферу доверия и открытого взаимодействия на всех уровнях компании. Применение на предприятии концепции «нулевого травматизма» – Vision Zero – основывается на активном участии сотрудников. Результат данной концепции (положительный или отрицательный) во многом зависит от настроения руководства компании, от наличия мотивов у менеджеров, от добросовестного исполнения всеми сотрудниками своих обязанностей.

Безопасные и здоровые условия труда не только являются морально-юридическим обязательством, но и оправдывают себя экономически. Инвестиции в охрану труда позволяют избежать человеческих страданий и защитить самое ценное, что у нас есть, – наше здоровье, физическое и психологическое благополучие. Не менее важно и то, что они благотворно влияют на мотивацию работников, качество труда и продукции, репутацию компании, степень удовлетворенности работников, менеджеров и клиентов и, как следствие, экономические показатели. Зарубежный опыт исследований эффективности инвестиционных программ в сфере профилактики и обеспечения безопасности показал доходность более чем двукратную относительно вложений. Создание безопасных условий труда на предприятии – это значит обеспечить развитие и благополучие.

Система управления охраной труда (СУОТ) и стратегия Vision Zero имеют сходство в установленных целях, по организационной структуре. И там и там главной целью служит создание безопасных условий для деятельности. К числу основных элементов СУОТ следует отнести 4 позиции – четыре «О»:

- «организовать безопасное рабочее место;
- обучить требованиям безопасности;
- осмотреть работника на предмет медицинских противопоказаний к работе;
- одеть работника в средства индивидуальной защиты» [1].

Рассмотрим применение стратегии Vision Zero на отечественных предприятиях.

В 2018 году ОАО «РЖД» объявило годом улучшения труда, ориентируясь на концепцию «Нулевого травматизма», презентованную в Сингапуре 2017 года. Руководство ОАО «РЖД» представило правила «Нулевого травматизма», которые должны применяться (рисунок 1) [21].

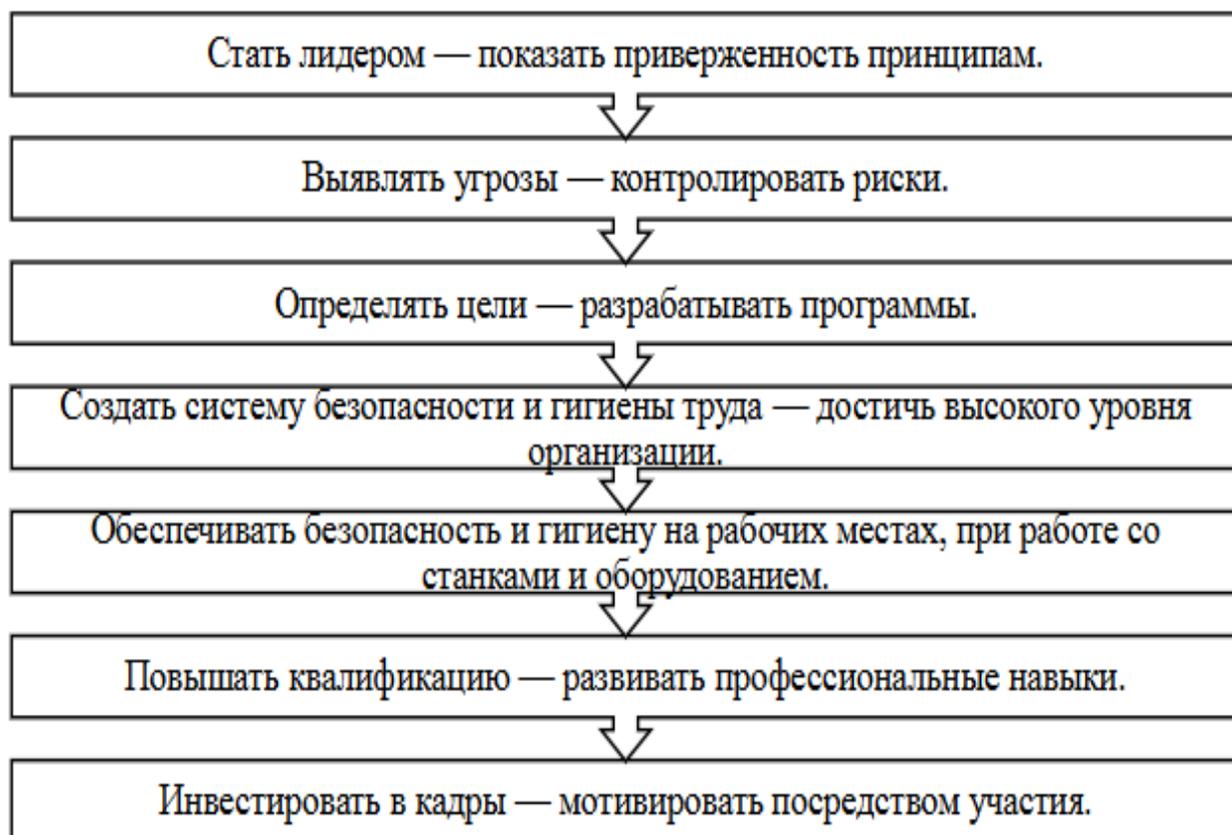


Рисунок 1 – Правила «Нулевого травматизма» в ОАО «РЖД»

В рамках применения данной стратегии была разработана система мобильной диагностики «Работник на пути». Вся система основана на постоянном обмене информацией работника с блоком ретранслятора, который будет предупреждать работника о приближении к заведомо опасному месту (рисунок 2).

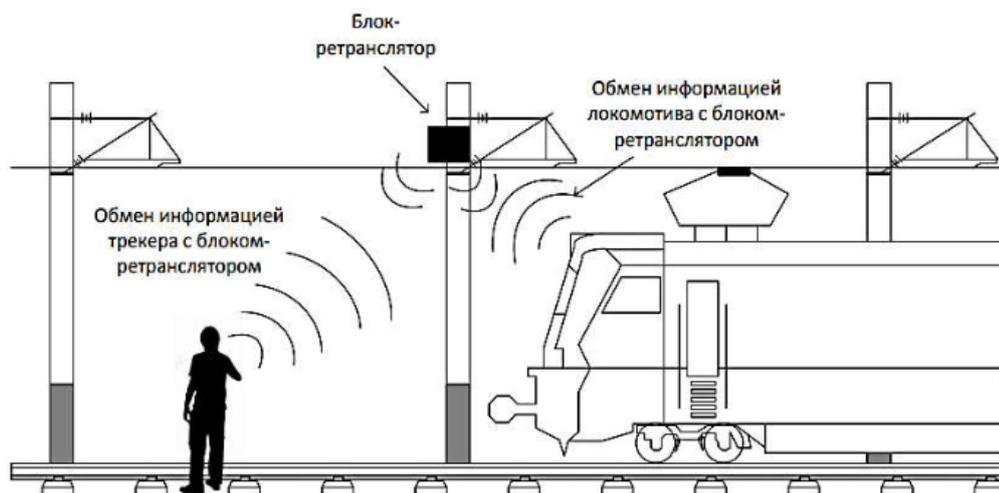


Рисунок 2 – Функционирование системы мобильной диагностики «Работник на пути» [21]

Также концепцию Vision Zero применили на предприятии «Филип Моррис» (г. Санкт-Петербург). В организации был разработан календарь безопасности и его экраны размещены на входной площадке заводоуправления. Данные экраны позволяют наблюдать за актуальным состоянием охраны труда, экологии (рисунок 3).



Рисунок 3 – Общий вид календаря безопасности [21]

Работникам открыта вся информация о состоянии системы охраны труда, возможных рисках, что говорит о полной открытости и честности руководства, перед работниками.

Итак, несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания не предопределены судьбой и не являются неизбежными: у них всегда есть причины. Развитие эффективной культуры профилактики позволяет их устранить и предотвратить производственные аварии и ущерб, а также профессиональные заболевания. Благодаря своей гибкости Vision Zero может применяться на любом месте работы, на любом предприятии и в любой отрасли во всех регионах мира.

В разделе подробно изучены принципы Vision Zero. Рассмотрены примеры применения стратегии Vision Zero на отечественных предприятиях. Применение на предприятии концепции «нулевого травматизма» – Vision Zero – основывается на активном участии сотрудников. Результат данной концепции (положительный или отрицательный) во многом зависит от настроения руководства компании, от наличия мотивов у менеджеров, от добросовестного исполнения всеми сотрудниками своих обязанностей.

## **2 Предпосылки и исходные данные для внедрения концепции Vision Zero**

Предпосылками для внедрения концепции Vision Zero является то, что цели внедрения и организации функционирования системы управления охраной труда и программы Vision Zero во многом схожи. На предприятии, в положении о системе управления охраной труда, обозначены основные элементы СУОТ, но в них обычно нет упоминания Vision Zero. Это произошло потому, что Россия присоединилась к концепции Vision Zero тогда, когда Типовое положение о системе управления охраной труда уже утвердили и оно имело действие. Сейчас данное положение не действует.

Согласно статье 212 Трудового Кодекса Российской Федерации (ТК РФ) в обязанности руководителя предприятия входит организация СУОТ и ее деятельность. В качестве инструмента может быть использована концепция Vision Zero, позволяющая повысить эффективность деятельности СУОТ конкретного производственного объекта.

Концепции благодаря широкому внедрению во многих странах удалось добиться существенного снижения показателя смертности и травматизма в промышленной сфере, устранить формальное отношение к вопросам охраны труда.

Данное направление Vision Zero следует отнести к инновационному подходу в области превентивных мер, оно состоит из трех элементов на каждом производственном этапе – из безопасности труда, из благополучия персонала, из гигиены труда.

Работа СУОТ заключается в исполнении персоналом своих обязанностей в вопросах по охране труда.

Особенности конкретного производственного объекта влияют на распределение обязанностей на всех уровнях управления – между руководством, ответственными лицами и участниками производственного процесса.

Уровнями управления могут быть:

- «работодатель, его представители, заместители;
- руководители трудовых коллективов (бригадир, мастер);
- руководители производственных участков, их заместители;
- руководители производственных цехов, их заместители;
- руководители других структурных подразделений (служб, филиалов), их заместители;
- специалисты по охране труда;
- другие работники» [1].

Обязанности в сфере охраны труда закрепляются в самом положении о СУОТ, должностных инструкциях, в трудовых договорах.

Управление охраной труда должно осуществляться при непосредственном участии работников и (или) их представительных органов (первичная профсоюзная организация, трудовой коллектив). Примером такого участия могут служить работа уполномоченного (доверенного) лица по охране труда, деятельность комитета (комиссии) по охране труда работодателя (статья 218 ТК РФ).

Обязанности в сфере охраны труда подразумевают наличие профессиональной компетентности по охране труда. Поэтому сам работодатель и все работники, участвующие в производственной деятельности и исполняющие обязанности в сфере охраны труда, должны иметь квалификацию, соответствующую занимаемой должности (профессии), а также проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке (статья 225 ТК РФ).

Допуск каждого работающего к исполнению своих трудовых обязанностей с обязательным наложением на него ответственности за соблюдение требований охраны труда, возможен при прохождении обучения и положительного результата проверки знаний в области охраны труда.

Разработанный и утвержденный план проведения мероприятий должен содержать:

- результаты анализа состояния условий и охраны труда;
- общий перечень мероприятий, проводимых при реализации процедур;
- ожидаемый результат по каждому мероприятию;
- сроки реализации по каждому мероприятию;
- ответственных лиц за реализацию мероприятий на каждом уровне управления,
- источника финансирования мероприятий.

Все представленные выше уровни системы управления и, кроме того, сотрудники подрядных предприятий должны находиться под постоянным контролем со стороны СУОТ, причем каждому уровню определяются собственные масштаб и сроки контрольных процедур.

Основные виды контроля и мониторинга:

- контроль состояния рабочего места, оборудования, инструментов, сырья, материалов, выполнения работ работниками, выявления профессиональных рисков;
- контроль выполнения процедур;
- учет и анализ аварий, несчастных случаев, профессиональных заболеваний, а также изменений требований охраны труда, изменений технологических процессов, оборудования, инструментов, сырья и материалов;
- контроль эффективности функционирования СУОТ в целом.

Если отслеживаются нарушения по каким-либо требованиям, тотчас же должны быть откорректированы действия.

По результатам проведенных контрольных мероприятий создается акт, который утверждает работодатель.

Для улучшения функционирования СУОТ проводится анализ эффективности функционирования СУОТ по следующим критериям:

- степень достижения целей;
- способность СУОТ обеспечивать выполнение обязанностей;
- эффективность процедур;
- необходимость изменения СУОТ (корректировка целей, перераспределение обязанностей и т.д.);
- необходимость подготовки тех работников, которых затронет изменение СУОТ;
- необходимость изменения критериев оценки анализа эффективности функционирования СУОТ.

С целью обеспечения и поддержания безопасных условий труда, недопущения случаев производственного травматизма работодатель, исходя из специфики своей деятельности устанавливает порядок:

- выявления потенциально возможных аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- действий в случае их возникновения;
- их расследования;
- оформления отчетных документов.

При этом в порядке действий при возникновении аварии должны гарантироваться:

- защита людей, находящихся в рабочей зоне, при возникновении аварии;
- возможность работников остановить работу и/или незамедлительно покинуть рабочее место;
- невозобновление работы в условиях аварии;
- предоставление информации об аварии соответствующим компетентным органам;
- оказание первой помощи пострадавшим в результате аварий и несчастных случаев на производстве и вызов скорой медицинской помощи;

- подготовка работников (регулярные тренировки) по предупреждению аварий, обеспечению готовности к ним и к ликвидации их последствий.

Результаты реагирования оформляются в форме акта с указанием корректирующих мероприятий по устранению причин, повлекшие их возникновение.

С целью организации управления документами СУОТ работодатель исходя из специфики своей деятельности устанавливает формы и рекомендации по оформлению локальных нормативных актов и иных документов, содержащие:

- структуру системы;
- обязанности и ответственность в сфере охраны труда каждого конкретного исполнителя структурного подразделения работодателя;
- процессы обеспечения охраны труда и контроля;
- связи между структурными подразделениями работодателя, обеспечивающие функционирование СУОТ.

Документация СУОТ должна вестись в соответствии с установленным порядком (форма документа, согласование, утверждение, пересмотр, срок хранения должны соответствовать установленным правилам).

Каждый уровень системы наделен определенной мерой ответственности за документацию и ее движение.

Во втором разделе изучены предпосылки и исходные данные для внедрения концепции Vision Zero. В соответствии с требованиями статьи 212 ТК РФ работодатели обязаны обеспечить создание и функционирование СУОТ в организации. Концепцию «нулевого» травматизма можно использовать как инструмент, который поможет обеспечить эффективное функционирование СУОТ в организации.

### 3 Проект регламента по внедрению концепции Vision Zero

Разработка проекта регламента по внедрению концепции Vision Zero предполагает несколько этапов.

Первый этап. Ставим основной целью внедрение концепции Vision Zero.

Второй этап. Наметим ряд задач:

- создать действующую систему по управлению вопросами охраны труда, включив в неё задачи развития корпоративной культуры взаимосвязанной с безопасностью труда;
- в установленные сроки проводить исполнение запланированных мероприятий, позволяющих достигнуть значения показателей по программе Vision Zero.

Третий этап. Установим некоторые параметры-индикаторы процесса движения к цели в выбранном временном отрезке (в течение месяца, года).

Таковыми параметрами-индикаторами служат:

- число сотрудников, получивших микротравмы;
- число негативных происшествий с разбиением их на группы по причине возникновения и тяжести произошедшего.

Четвертый этап. Определяем ряд мероприятий, ведущих к намеченной цели. Для чего необходимо:

- провести опрос сотрудников для установления что еще необходимо сделать для полноты безопасности;
- рассмотреть перечень мероприятий, обеспечивающих управление профессиональными рисками;
- проанализировать планы мероприятий предприятия по отдельным областям: пожаробезопасности, гражданской обороны, экологической безопасности, промышленной безопасности;
- проинспектировать состояние охраны труда сотрудниками предприятия и с помощью сторонних экспертов;

- разработать мероприятия, обеспечивающие сохранность здоровья и жизни сотрудников, безопасность деятельности, надлежащие гигиенические условия труда и представить их в Перечне мероприятий;
- все запланированные мероприятия в области охраны труда разобьем на группы по направлениям, представленным программой Vision Zero, указывая объем финансовых средств на исполнение мероприятий.

Применяя в системе управления охраной труда концепцию Vision Zero основными локальными документами на предприятии будут:

- издание приказа по внедрению программы «Нулевой травматизм»;
- утвержденный план мер, обеспечивающих сохранность здоровья и жизни сотрудников, безопасность деятельности, надлежащие гигиенические условия труда;
- ведение контрольного листа, содержащего оценки параметров-индикаторов, отслеживающих достижение цели за некоторый временной отрезок (в течении недели, месяца, года).

Программа по концепции Vision Zero содержит следующие ключевые мероприятия:

- совершенствование нормативно-правовой базы в области охраны труда в организации;
- анализ информации о состоянии условий и охраны труда в организации;
- систематизация информации о состоянии условий и охраны труда в организации;
- обеспечение наличия комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, в соответствии со спецификой деятельности;
- составление перечня имеющихся нормативно-правовых актов (далее – НПА) по охране труда;
- оценка актуальности имеющихся НПА по охране труда;

- оценка потребности и приобретение НПА по охране труда, в том числе в электронном виде (справочно-информационные системы и др.);
- анализ и актуализация действующих локальных нормативных актов по охране труда; пересмотр и актуализация должностных инструкций (должностных регламентов), положений о подразделениях в целях распределения функций и обязанностей по охране труда;
- пересмотр и актуализация инструкций по охране труда для работников в соответствии с должностями, профессиями или видами выполняемых работ.

Превентивные меры, направленные на снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Непрерывная подготовка работников по охране труда:

- оценка уровней профессиональных рисков в рамках функционирующей СУОТ;
- создание и обеспечение работы комитета (комиссии) по охране труда в целях повышения квалификаций и компетенций по охране труда работников;
- соответствие профессиональному стандарту «Специалист в области охраны труда», утвержденному Приказом Минтруда России от 04.08.2014 № 524н;
- повышение уровня компетенции молодых специалистов в сфере охраны труда посредством организации соответствующих информационных мероприятий;
- организация различных информационно-методических площадок: уголков охраны труда, методических кабинетов; проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах, направленных на выявление нарушений трудового законодательства в сфере охраны труда и их устранение [14].

Специальная оценка условий труда, работающих в организациях:

- проведение специальной оценки условий труда;
- реализация мероприятий, разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда;
- учет количества рабочих мест, на которых улучшены условия труда по результатам специальной оценки условий труда; оценка эффективности мероприятий по приведению уровней воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда.

Чтобы принятые локальные нормативные акты в организации действительно работали, потребуются усилия всех сотрудников организации, особенно руководителя организации, руководителей структурных подразделений и специалиста по охране труда.

Руководителю любого уровня необходимо:

- быть не формальным лидером, проявить активность обеспечивая безопасность и охрану труда. Предложения по совершенствованию системы охраны труда рекомендуются руководителям любого уровня – от самого верхнего до низшего, например бригадир в цехе;
- выстраивать лояльные взаимоотношения сотрудников и руководства;
- вести контроль за своевременное и должное исполнение мероприятий [20].

Специалисту в области охраны труда необходимо:

- обеспечить коммуникацию сотрудников с руководством;
- следить за изменениями, законодательно принятыми по вопросам охраны труда, и безотлагательно принять их к исполнению;
- оказывать помощь руководителю по вопросам обеспечения безопасности жизни и здоровью сотрудников.

Ряд типовых программ «Нулевой травматизм», принятых в регионах, выдвигают идею использования сложных коэффициентов и установления запланированных значений для показателей травматизма.

В качестве некоторого варианта, в котором может быть использован лишь один контролируемый параметр – нулевое значение травматизма на предприятии, т.е. отсутствуют несчастные случаи. Необходимо тщательно исследовать и установить причины возникновения происшествий, объективно оценить уровень рисков на производстве, исключить расхождения в работе СУОТ.

Внедрив программу «Нулевой травматизм» в СУОТ, разработав и утвердив мероприятия, руководители получают средство проведения контролируемых процедур за установленные периоды.

В третьем разделе разработан типовой проект регламента по внедрению концепции Vision Zero в АО «Сызранский НПЗ». Уточнены ключевые локальные акты при внедрении концепции Vision Zero в организации, а также превентивные меры, направленные на снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

## 4 Охрана труда

В таблице 1 представлен общий реестр профессиональных рисков для рабочих мест оператора, метролога и монтажника в АО «Сызранский НПЗ».

Таблица 1 – Реестр рисков

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
9	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
13	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
23	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества,	27.7	Поражение электрическим током

Продолжение таблицы 1

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
	циркулирующего в контактной сети)		
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психозэмоциональные перегрузки
24	Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4.	Психозэмоциональные перегрузки

В таблице 1 проанализированы виды опасностей, которые могут возникнуть на рабочем месте инженера по эксплуатации, метролога и монтажника. «Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя опасностей или снижение уровня профессионального риска» [11]. При анализе состояния безопасности предварительно выбранных рабочих мест были установлены потенциальные опасности и оценен риск их возникновения, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Анкета для рабочих мест оператора, метролога и монтажника в АО «Сызранский НПЗ»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор	8	8.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	13	13.8	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий

Продолжение таблицы 2

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Метролог	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	24	24.4	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Монтажник	3	3.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	9	9.3	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	12	12.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.5	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.7	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний

В таблице 3 представлена оценка вероятности тяжести последствия происшествия.

Таблицы 3 – 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.	3

Продолжение таблицы 3

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
4	Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

После оценки вероятности наступления события необходимо оценить степень тяжести последствий. В таблице 4 представлена оценка степени тяжести последствий (катастрофическая, крупная, значительная, незначительная, приемлемая), охарактеризованы потенциальные последствия.

Таблица 4 – 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; - пожар.	5
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; -быстро потушенное загорание.	2

Продолжение таблицы 4

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

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [11], проведем идентификацию опасностей для рабочих мест оператора, метролога и монтажника в АО «Сызранский НПЗ» и составим карту профессиональных рисков для этого рабочего места в таблице 5.

Таблица 5 – Карта профессиональных рисков для рабочих мест оператора, метролога и монтажника в АО «Сызранский НПЗ»

Опасность	Результат воздействия опасностей	V <sub>p</sub>	P <sub>д</sub>	P <sub>с</sub>	Категория риска	Меры управления
Падение с высоты, падение предметов	Травмирование во время передвижения по территории предприятия	0,1	4	0,4	Минимальный риск	Содержание территории организации в безопасном состоянии. Противогололедная подсыпка, своевременное удаление наледи и снега
Опасность ранения	Получение микротравм, повреждения кожных покровов	0,6	3	1,8	Минимальный риск	Соблюдение требований инструкций по охране труда для профессий и видов работ. Использование СИЗ для защиты от механических повреждений, использование

Продолжение таблицы 5

Опасность	Результат воздействия опасностей	V <sub>p</sub>	П <sub>д</sub>	П <sub>с</sub>	Категория риска	Меры управления
						исправного инструмента
Электрические опасности вследствие контакта с токоведущими частями	Возможность поражения электрическим током при работе электроинструментом	0,1	3	0,3	Минимальный риск	Соблюдение требований инструкций по охране труда для видов работ. Использование СИЗ. Назначение ответственных за безопасную эксплуатацию и содержание в исправном состоянии инструмента и оборудования. Своевременное испытание, осмотр электрооборудования.
Термические опасности, приводящие к ожогу или ошпариванию и	Тепловой удар, ожог	10	10	15	Высокий риск	Использование СИЗ. Питьевое обеспечение работников. Предоставление работникам дополнительных перерывов для отдыха (при работе на открытом воздухе в летний период). Сокращение времени от воздействия.
Опасности от шума, выражающиеся в потере слуха (глухоте), других физиологических расстройствах	Ухудшение остроты слуха, снижение внимания, развитие профессионального заболевания из-за	0,4	5	2	Низкий риск	Использование СИЗ для защиты органов слуха.

Продолжение таблицы 5

Опасность	Результат воздействия опасностей	$V_p$	$P_d$	$P_c$	Категория риска	Меры управления
	повышенного уровня шума на рабочем месте					
Опасность возникновения пожара	Риск воздействия на работника первичных и вторичных	10	10	15	Высокий риск	Инструктажи по пожарной безопасности.
	факторов пожара (открытого пламени, продуктов горения)					Проведение противоаварийных тренировок. Соблюдение инструкции о мерах пожарной безопасности. Контроль над наличием и исправностью первичных средств пожаротушения.

Количественную оценку риска рассчитаем по формуле 1:

$$\text{ИПР} = V_p \cdot P_d \cdot P_c \quad (1)$$

где ИПР – индекс профессионального риска;

$V_p$  – вероятность опасности;

$P_d$  – подверженность опасности;

$P_c$  – последствия опасности [19].

Количественную оценку риска рассчитаем, как среднюю арифметическую по каждому наименованию производственного процесса:

$$\text{ИПР} = 3007,46/6 = 501,25 \text{ балл}$$

В соответствии с классификацией уровней профессионального риска баллы имеют существенный уровень риска, что означает необходимость планирования и выполнения неотложных мер в сжатые сроки.

Подготовительные работы перед началом ремонта включают очистку технологического оборудования, состоящую из ряда операций в определенной последовательности:

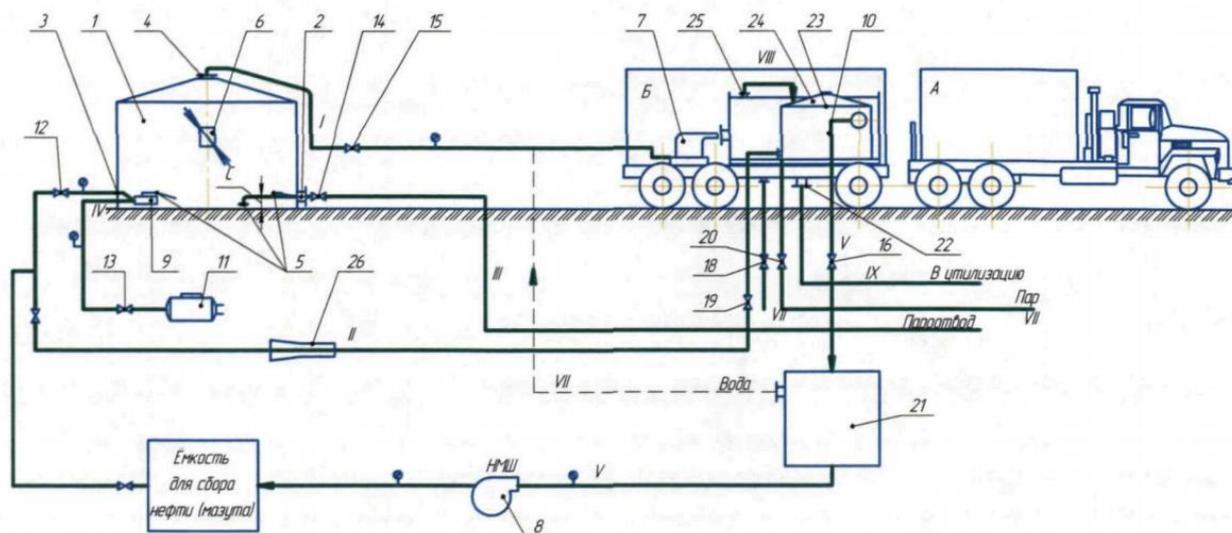
- «подготовительные работы;
- откачка технологического остатка из резервуара, возврат его потребителю;
- удаление технологического остатка затвердевшего нефтепродукта и возврат его потребителю;
- предварительная дегазация резервуара и мойка внутренней поверхности резервуара;
- дегазация газового пространства до санитарных норм;
- удаление и обработка донных отложений (сепарация);
- доводка внутренней поверхности резервуара до требуемой степени чистоты, контроль качества очистки;
- производство ремонтных работ» [16].

Для проведения очистки применяют комплексные методы, задействуют гидромониторные установки, что обеспечивает сокращение времени на очистку. Один цикл очистки состоит из таких операций:

- «разогрев очищаемого остатка;
- закачивание жидкости для разжижения и размывания;
- разжижение твердых отложений углеводородов;
- циркуляцию потока разжиженного продукта;
- дегазация емкости;
- сама очистка внутренней поверхности или органов оборудования;
- сепарацию продукта на составляющие;
- удаление отработанного шлама из оборудования водяным напором;
- возврат очищенного носителя в технологический поток» [17].

На временные затраты по выведению технологической емкости (резервуара) из эксплуатации оказывают влияние многие обстоятельства. Длительность этой процедуры может занимать время от 2-х, 3-х дней до месяца и более. Придерживаемся мнения, что более продуктивный способ очистки металлических поверхностей – это роторный. Когда практически весь объем углеводородного сырья из резервуара откачен, на дне задерживается не откачиваемый небольшой остаток, объем которого зависит от качества, характера нефтепродукта. Кроме того, на объем остатка влияет температура нефтепродукта, параметры подогревательного устройства в резервуаре, продолжительность работы емкости без процедур очистки.

В данной работе рассматривалось применение мобильного варианта устройства (рисунок 4) на основе гидродинамического способа очистки поверхностей технологических устройств, оборудования, используемого в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей сфере деятельности.



«А – автомашина; Б – прицеп; 1 – резервуар; 2 – смотровой люк; 3 – фланец зачистной задвижки; 4 – световой люк; 5 – регистры; 6 – гидромониторное устройство; 7 – насос ЦНСр; 8 – насос ПМШ; 9 – насос мембранный; 10 – емкость-сепаратор; 11 – компрессор; 12, 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20 –запорные устройства; 21 – накопительная промежуточная емкость; 22 – патрубок с краном; 23 –кассета вставная; 24, 25 – патрубок сброса; 26 – гидроэжектор; I; II; III; IV; V; VI; VII; VIII; IX; X –линии технологические подвода и сброса» [9]

Рисунок 4 – Технологическая схема очистки оборудования объектов нефтяной отрасли

«При освобождении резервуара от высоковязких углеводородов (нефтей, масел) остаток включает осажденные из нефтепродуктов механические примеси, парафинистые, асфальто-смолистые, минерализованные загрязнения, воду и отслоившиеся продукты коррозии металла резервуара. При освобождении резервуара от более легких углеводородов (бензины, дизтопливо, керосин) осадок состоит в основном из продуктов коррозии (ржавчины), минеральных загрязнений и воды» [9].

Предлагаемую мобильную установку с её технологией можно отнести к универсальным. Оборудование, которое применяется на технологических емкостях, выбирают с учетом конструктивного исполнения емкости, длительности нахождения нефтепродукта в резервуаре, объема не откачиваемого остатка и его качественных характеристик.

Современные установки управляются дежурным персоналом дистанционным способом либо автоматически. Для процесса очистки может использоваться водная смесь, содержащая моющие средства, что позволяет сократить вязкость продукта осадков на поверхностях, осадок смывается водной смесью и затем откачивается из емкости.

Размеры и конструктивные особенности резервуара влияют на выбор и компоновку оборудования. В целях обеспечения безопасности, для предотвращения ЧС внутри резервуаров, используемых в нефтедобыче и нефтепереработке, закачивают азот либо иной инертный газ, но такой метод достаточно дорог. Нами предложен другой способ проведения дегазации: нагретую водную смесь в распыленном виде подают в резервуар, при испарении вместе с газами она выходит сквозь открытые люки. Процесс очистки должен проводиться в соответствии с установленным регламентом и с соблюдением мер безопасности.

Число циклов мойки зависит от толщины осадков нефти и нефтепродукта на поверхностях внутри емкости. Для процесса очистки поверхностей резервуара более приемлемыми параметрами служат:

- «поддержание угла воздействия промывочной воды с очищаемыми поверхностями (угол 36-45°);
- скорость перемещения струи промывочной воды по очищаемой поверхности, не превышающая 0,5 м/с;
- шаг между струйными потоками на поверхности 200-300 мм;
- общий период цикла в пределах двух часов» [6].

Преимущества метода автоматизированной очистки внутренней поверхности емкостей с помощью предлагаемой установки по сравнению с другими методами:

- «работает один оператор - исключается необходимость пребывания персонала внутри резервуара» [8];
- «максимальное восстановление углеводородного сырья (возврат потребителю), благодаря процессу сепарации, значительно улучшено качество восстановленного нефтепродукта. Это также означает, что процесс утилизации продуктов сведен к минимуму, помогая не загрязнять окружающую среду» [8];
- «обеспечение безопасности труда и снижение вреда, наносимого окружающей среде» [8];
- «более быстрая очистка: время может быть сокращено на 30 - 50 % от традиционных технологий» [8];
- «мобильность, заключающаяся в размещении оборудования на базе автомобиля, позволяет обрабатывать резервуары с различными видами нефтепродуктов. Мобильность также связана с возможностью более быстрой инспекции резервуаров» [8];
- «снижается потребление воды: используются сами продукты рециркуляции для процесса очистки, поэтому не требуется применение чистящих веществ и химикатов» [8];
- «сокращается выброс углеводородов в атмосферу благодаря использованию минимального количества чистящих веществ и химикатов, что помогает не загрязнять окружающую среду» [8];

- «сокращает ремонтный период» [8];
- «очистка производится без повреждения поверхности в отличии от химической и механической очистки» [8];
- «предлагаемая технология безвредна по отношению к безопасности жизнедеятельности, в отличии от ультразвуковых и химических методов, а также механических очистках» [8];
- «рабочей жидкостью может служить техническая вода как с использованием химических реагентов, так и без них» [8];
- «вращающиеся устройства с соплами с большим радиусом действия работают при низком давлении и обеспечивают эффективность процесса очистки точно индексированным следом. Фактически устройства для очистки резервуаров, работающие при низком давлении в 0,5-0,8 МПа, оказываются более выгодными в отношении использования количества воды и времени, чем традиционные системы высокого давления, работающие при 10-100 Мпа»;
- «наиболее эффективна технология моющего оборудования и насадок, позволяющая повысить степень полной очистки внутренней поверхности резервуаров до основного металла: полная очистка крыши, стен и дна резервуара» [8].

Проводя выбор установки, в первую очередь оценивались ее основные характеристики процедуры очистки, в числе которых надежность, качество и скорость, но немаловажным условием является соответствие установки современным требованиям экологической службы. К числу таких требований относится требование по сокращению выбросов углеводорода, снижение времени нахождения сотрудников во внутреннем пространстве резервуаров.

Выбранный метод очистки обеспечивает минимальные выбросы углеводородов в окружающую среду, которые не превосходят самые жесткие нормативы в размере 0,5 кг/м<sup>2</sup>. Предложенные установка и метод очистки являются эффективными.

Рассмотренный выше моющий комплекс, позволяющий очищать внутренние поверхности технологических емкостей, оборудования, сосудов, подготавливая их тем самым к ремонтным работам.

В процессе очистки смываемые с поверхностей вещества удаляются такими методами:

- «сжиганием в котлах или специальных утилизирующих печах;
- передачей для вторичного использования (например, для асфальтного завода);
- биологическое уничтожение;
- захоронение на полигонах» [18].

Надежность комплекса высока, оборудование исправно работает после значительного периода хранения при температурных условиях от минус 40°С до плюс 40°С, после перевозок любым видом транспорта.

В четвертом разделе представлена карта профессиональных рисков рабочего места оператора в АО «Сызранский НПЗ». По результатам анализа предложены мероприятия по очистке оборудования. Выбранный метод очистки обеспечивает минимальные выбросы углеводородов в окружающую среду, которые не превосходят самые жесткие нормативы в размере 0,5 кг/м<sup>2</sup>. Предложенные установка и метод очистки являются эффективными. Рассмотренный выше моющий комплекс, позволяющий очищать внутренние поверхности технологических емкостей, оборудования, сосудов, подготавливая их тем самым к ремонтным работам.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от АО «Сызранский НПЗ» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
АО «Сызранский НПЗ»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1000 м <sup>3</sup> /год	8 т

Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха в АО «Сызранский НПЗ» не производится, так как на предприятии отсутствуют промышленные выбросы в атмосферу.

Определим, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
-	АО «Сызранский НПЗ»	Водоснабжение	Соответствует

Продолжение таблицы 7

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
-	АО «Сызранский НПЗ»	Вентиляция	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха и отсутствие перечня загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№	Наименование загрязняющего вещества
1	–

Парниковый газ (ПГ), причинами образования которого служат биологические процессы, в частности и от процессов, протекающих в очистных сооружениях. Помимо парникового газа, происходит образование некоторого количества энергии [4]. «В присутствии микроорганизмов в сточных водах происходят многочисленные метаболические процессы путем оксигенации или восстановления органических соединений до органических или неорганических производных этих веществ. Эти процессы протекают в различных анаэробных и аэробных условиях, что приводит к снижению уровня питательных веществ в сточных водах путем интеграции соединений фосфора в структуру осадка. Из-за очень высокой биологической изменчивости активного ила различные метаболические превращения, происходящие в иле, могут привести к образованию весьма разнообразных

вторичных смесей загрязняющих веществ, которые впоследствии выделяются из сточных вод в виде загрязненного газа» [12]. «Вид и количество загрязняющих веществ в воздухе варьируются в зависимости от типа сточных вод, эксплуатационных характеристиках и условий окружающей среды» [7]. В связи с этим объектом для исследования являлся аппарат биохимической очистки сточной воды – аэротенк (таблица 9).

Таблица 9 – Основные параметры работы аэротенка

Станция по очистке сточных вод	Производительность, м <sup>3</sup> /сутки	Полезный объем сооружения, м <sup>3</sup>	Доза ила, г/л	Интенсивность аэрации, м <sup>3</sup> /ч
Городские КОС	14800	6000	2,7	1,8

«Были зафиксированы параметры условий окружающей среды в шести контрольных точках над поверхностью водной глади аэротенка» [15]. В таблице 10 представлены максимальные, минимальные и средние значения.

Таблица 10 – Параметры условий окружающей среды

Показатель	Мин.	Макс.	Сред.
P, мм рт. ст.	757,3	757,3	757,3
V, м/с	0,5	1	0,7
Влажность, %	28,5	30	29
t, °С	29,9	31,2	30,7

«С целью снижения количеств выбросов от объектов КОС можно предпринять попытки, связанные с уменьшением биодоступности промоторов бактериальной продукции отдельных одорантов путем связывания их, например, с металлами, содержащимися в различных реагентах, которые направлены на улучшение процесса очистки сточных вод. В некоторых

случаях необходимо использовать биологические методы очистки газа, а именно биофильтрацию или диффузию активным илом» [10].

Рассмотренные данной исследовательской работой методы, способствуют повышению эффективности процесса, сокращению эксплуатационных затрат. Подведение итогов: разрабатывая проект очистительной системы, способной сократить негативное воздействие загрязняющих компонентов на окружающий мир, необходимо точное установление состава загрязняющих химических соединений, их свойств, поскольку они влияют на технологию процесса очистки, на уровень качества работы очистных сооружений [5].

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год представлены в Приложении А. Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в Приложении Б. Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков представлены в Приложении В.

Выводы по пятому разделу

Пятый раздел содержит информацию по исследованным параметрам окружающего пространства, приведены данные выбросов газов аэротенком АО «Сызранский НПЗ». Для производственного объекта рекомендуется ужесточить контролирующие действия, технологический процесс вести с заданными значениями температур, рН, степени аэрации, что обеспечивает лучшее протекание очищения сточных вод.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
1	АО «Сызранский НПЗ»	г. Сызрань, ул. Астраханская, д. 1	150	145

Действия персонала АО «Сызранский НПЗ» при ЧС представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
АО «Сызранский НПЗ»	Первый заметивший	Сообщить об этом в городскую пожарную охрану и диспетчерскую службу организации
АО «Сызранский НПЗ»	Ответственный за безопасность	Оповестить о пожаре или его признаках сотрудников. Принять необходимые меры для эвакуации всех сотрудников из здания
АО «Сызранский НПЗ»	Ответственный за безопасность	Используя первичные средства пожаротушения, приступить к тушению очага пожара
АО «Сызранский НПЗ»	Руководитель и ответственный за безопасность	Организовать встречу спасательных формирований

На рисунке 5 представлены основные причины аварийности в АО «Сызранский НПЗ» г.Сызрань, Самарская область.



Рисунок 5 – Процентное распределение основных причин аварийности в АО «Сызранский НПЗ» г.Сызрань, Самарская область

«Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях» [2]:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех

технологических блоков;

- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [3].

Необходимо также в АО «Сызранский НПЗ» внедрить такие мероприятия:

- регулярное техническое обслуживание: регулярные проверки и обслуживание технологического оборудования помогут выявлять и устранять маленькие проблемы до того, как они приведут к серьезным отказам. Рекомендуется разработать план технического обслуживания и придерживаться его;
- чистка и уход: регулярная чистка и уход за оборудованием помогут предотвратить накопление пыли, грязи и других загрязнений, которые могут привести к отказам. Следует разработать процедуры чистки и ухода для каждого типа оборудования и следовать им;
- план резервного оборудования: разработка плана резервного оборудования позволит быстро восстановить процесс, если основное оборудование выйдет из строя. Рекомендуется иметь запасные компоненты и оборудование на складе и обновлять их регулярно;
- обучение и подготовка сотрудников: регулярная обучение и подготовка сотрудников по правильному использованию и обслуживанию технологического оборудования поможет

предотвратить человеческие ошибки, которые могут привести к отказам;

- мониторинг и анализ: регулярное мониторинг и анализ работы технологического оборудования поможет выявить любые неисправности или проблемы в ранней стадии. Это позволит принять меры до того, как проблема станет критической;
- постоянное обновление: следует следить за новыми технологиями и обновлениями оборудования, чтобы обеспечить его надежность и эффективность. Регулярные обновления и замена устаревшего оборудования помогут предотвратить отказы и аварии.

Все эти мероприятия помогут повысить надежность технологического оборудования и предотвратить отказы и аварии. Рекомендуется разработать и поддерживать документацию, которая описывает все меры по предотвращению проблем и следовать этим мерам строго. Для АО «Сызранский НПЗ» г.Сызрань, Самарская область можно в качестве мероприятий предложить также: «организация учебных курсов, курсов повышения квалификации, аттестаций, тестирований» [3].

Выводы по шестому разделу

Шестой раздел содержит: характеристики потенциальных аварийных ситуаций в АО «Сызранский НПЗ»; соотношение (в процентах) причин возникновения аварийных ситуаций на данном предприятии; анализ внедрения новых технологий и использования новых методик ведения аварийных и спасательных работ; запланированные действия, обеспечивающие локализацию и ликвидацию нанесенного аварией ущерба.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению охраны условий труда в АО «Сызранский НПЗ» г.Сызрань, Самарская область представлен в таблице 13.

Таблица 13 – План мероприятий по улучшению охраны условий труда

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
АО «Сызранский НПЗ» г.Сызрань, Самарская область	Внедрение технологической схемы очистки оборудования объектов нефтяной отрасли	Исключение необходимости пребывания персонала внутри резервуара	15.08.2023 – 01.02.2024	Отдел главного инженера Отдел метрологии Отдел охраны труда

Исходные данные для расчета экономической эффективности представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2020	2021	2022
«Среднесписочная численность работающих» [13].	N	чел	201	201	202
«Количество страховых случаев за год» [13].	K	шт.	2	2	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [13].	S	шт.	2	2	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [13].	T	дни	21	25	14
«Сумма обеспечения по страхованию» [13].	O	млн. руб.	0,02	0,02	0,01
«Фонд заработной платы за год» [13].	ФЗП	млн. руб.	72,3	74,5	78,2

Продолжение таблицы 14

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2020	2021	2022
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [13].	q11	шт.	201	201	202
«Число рабочих мест, подлежащих проведению специальной оценки условий труда» [13].	q12	шт.	201	201	202
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [13].	q13	шт.	201	201	201
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [13].	q21	шт.	201	201	202
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [13].	q22	шт.	201	201	202

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

где « $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [13];

« $V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [13].

$$a_{стр} = \frac{0,02 + 0,02 + 0,01}{0,94 + 0,97 + 1,02} = 0,02$$

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{стр} \quad (2)$$

где « $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [13].

$$V_{2020} = 72,3 \cdot 1,3\% = 0,94$$

$$V_{2021} = 74,5 \cdot 1,3\% = 0,97$$

$$V_{2022} = 78,2 \cdot 1,3\% = 1,02$$

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [13]:

$$b = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

«где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [13];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [13].

$$b = \frac{(2 + 2 + 1) \cdot 1000}{201 + 201 + 202} = 8,28 \text{ шт.}$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [13]:

$$c = \frac{T}{S} \quad (4)$$

где «T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [13];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [13].

$$c_{2022} = \frac{21 + 25 + 14}{2 + 2 + 1} = 12 \text{ дн.}$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда» [13]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

где « $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [13];

« $q_{12}$  – общее количество рабочих мест» [13];

« $q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [13].

$$q_1 = \frac{202 - 201}{202} = 0,005$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров» [13]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [13];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [13].

$$q_2 = \frac{202}{202} = 1$$

«Размер страхового тарифа на следующий год» [13]:

$$t_{\text{стр}}^{2022} = t_{\text{стр}}^{2020} + t_{\text{стр}}^{2020} \cdot P \quad (7)$$

$$t_{\text{стр}}^{2022} = 1,3 + 1,13\% \cdot 0 = 1,3$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [13]:

$$V^{2022} = \PhiЗП^{2021} \cdot t_{\text{стр}}^{2022} \quad (8)$$

$$V^{2022} = 78,2 \cdot 1,3\% = 1,02\%$$

«Размер снижения страховых взносов» [13]:

$$\mathcal{E} = V^{2021} - V^{2022} \quad (9)$$

$$\mathcal{E} = 3,2 - 1,02 = 2,18$$

Исходные данные для расчета представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [13].	Ч <sub>і</sub>	чел.	6	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [13].	ССЧ	чел.	202	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [13].	Ч <sub>нс</sub>	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [13].	Д <sub>нс</sub>	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [13].	Ф <sub>план</sub>	дни	247	247
«Время оперативное» [13].	t <sub>о</sub>	мин	15	13
«Время обслуживания рабочего места» [13].	t <sub>ом</sub>	мин	10	9
«Время на отдых» [13].	t <sub>отл</sub>	мин	5	5

Продолжение таблицы 15

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
«Ставка рабочего» [13]	$T_{\text{чс}}$	руб/час	180	
«Коэффициент доплат» [13].	$k_{\text{допл.}}$	%	15	-
«Продолжительность рабочей смены» [13].	$T$	час	8	
«Количество рабочих смен» [13].	$S$	шт	2	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [13].	$\mu$		2	
Единовременные затраты	$Z_{\text{ед}}$	руб.	1915500	

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [13]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% \quad (10)$$

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [13].

$$Ч = \frac{6 - 0}{202} \cdot 100\% = 2,9$$

«Коэффициент частоты травматизма» [13]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{НС}} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (11)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{1 \cdot 1000}{202} = 4,95$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{0 \cdot 1000}{202} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [13]:

$$K_T = \frac{D_{HC}}{Ч_{HC}} \quad (12)$$

«Где  $Ч_{HC}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [13].

$$K_{T1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T1} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [13] ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \quad (13)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{4,95} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [13] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \quad (14)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [13]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ} \quad (15)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 14}{202} = 6,93 \text{ дн.}$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 0}{202} = 0 \text{ дн.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [13]:

$$\begin{aligned}\Phi_{\text{ФАКТ}} &= \Phi_{\text{ПЛАН}} - \text{ВУТ} & (16) \\ \Phi_{\text{ФАКТ1}} &= 247 - 6,93 = 240,1 \text{ дн.} \\ \Phi_{\text{ФАКТ2}} &= 247 - 0 = 247 \text{ дн.}\end{aligned}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [13]:

$$\begin{aligned}\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} &= \Phi_{\text{ФАКТ2}} - \Phi_{\text{ФАКТ1}} & (17) \\ \Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} &= 247 - 240,1 = 6,93 \text{ дн.}\end{aligned}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [13]:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{ФАКТ1}}} \cdot \text{Ч}_1 & (18)$$

« $\Phi_{\text{факт1}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [13].

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{6,93 - 0}{240,1} \cdot 1 = 0,03$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_{\Gamma}$ ) от мероприятий» [13]:

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = \mathcal{E}_{\text{МВ}} + \mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} + \mathcal{E}_{\text{СТРАХ}} & (19)$$

«Среднедневная заработная плата» [13]:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) & (20) \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} &= 180 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 15) = 3312 \text{ руб.} \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} &= 180 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 0) = 2880 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [13]:

$$\begin{aligned} P_{\text{мз}} &= \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu & (21) \\ P_{\text{мз1}} &= 9,63 \cdot 3312 = 31894,6 \text{ руб.} \\ P_{\text{мз2}} &= 0 \cdot 2880 \cdot 2 = 0 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [13]:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} \quad (22)$$

«где  $P_{\text{мз1}}$ ,  $P_{\text{мз2}}$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [13].

« $T_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка, руб/час» [13].

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 31894,6 - 0 = 31894,6 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [13]:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} & (23) \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} &= 31894,6 \cdot 247 = 7877956,3 \text{ руб.} \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} &= 2880 \cdot 240,1 = 691488 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [13]:

$$\text{Э}_{\text{УСЛ.ТР}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (24)$$

«где ЗПЛ<sub>дн</sub> – средневзвешенная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [13].

$$\mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} = (6 - 0) \cdot (7877956,3 - 691488) = 7186478,2 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [13]:

$$\mathcal{E}_{\text{СТРАХ}} = \mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} \cdot t_{\text{стр}} \quad (25)$$

«где  $t_{\text{страх}}$  – страховой тариф» [13].

$$\mathcal{E}_{\text{СТРАХ}} = 7186478,2 \cdot 1,3 = 9342421,7 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = 31894,6 + 7186478,2 + 9342421,7 = 16557050,3 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [13]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\Gamma}} \quad (26)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{1915500}{16557050,3} = 0,12 \text{ г.}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [13]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}}$$

«где  $T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [13].

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,12} = 8,3$$

«Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени» [13]:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% \quad (27)$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников» [13]:

$$P_{\text{Эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ} - \text{Эч}} \quad (28)$$
$$P_{\text{Эч}} = \frac{0,03 \cdot 100\%}{202 - 0,03} = 0,01$$

#### Выводы по седьмому разделу

В седьмом разделе был сделан вывод о том, что предлагаемое мероприятие – применение программы Vision Zero дает возможность уменьшить травматизм на предприятии. При этом получится годовой экономический эффект в размере 348302,4 тыс. руб. Срок окупаемости затрат равен 0,336 года.

## Заключение

В первом разделе рассмотрена концепция нулевого травматизма Vision Zero как элемент охраны труда. «Vision Zero» или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – производственная безопасность, охрану труда и благополучие работников на всех уровнях производства.

Во втором разделе изучены предпосылки и исходные данные для внедрения концепции Vision Zero. В соответствии с требованиями статьи 212 Трудового кодекса Российской Федерации работодатели обязаны обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда (далее – СУОТ) в организации. Концепцию «нулевого» травматизма можно использовать как инструмент, который поможет обеспечить эффективное функционирование СУОТ в организации.

В третьем разделе разработан типовой проект регламента по внедрению концепции Vision Zero в АО «Сызранский НПЗ». Уточнены ключевые локальные акты при внедрении концепции Vision Zero в организации, а также превентивные меры, направленные на снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

В четвертом разделе представлена карта профессиональных рисков рабочего места оператора в АО «Сызранский НПЗ». По результатам анализа предложены мероприятия по очистке оборудования. Выбранный метод очистки обеспечивает минимальные выбросы углеводородов в окружающую среду, которые не превосходят самые жесткие нормативы в размере 0,5 кг/м<sup>2</sup>. Предложенные установка и метод очистки являются эффективными. Рассмотренный выше моющий комплекс, позволяющий очищать внутренние поверхности технологических емкостей, оборудования, сосудов, подготавливая их тем самым к ремонтным работам.

Пятый раздел содержит информацию по исследованным параметрам окружающего пространства, приведены данные выбросов газов аэротенком

АО «Сызранский НПЗ» (г.Сызрань, Самарская область). Для производственного объекта рекомендуется ужесточить контролируемые действия, технологический процесс вести с заданными значениями температур, рН, степени аэрации, что обеспечивает лучшее протекание очищения сточных вод.

Шестой раздел содержит: характеристики потенциальных аварийных ситуаций в АО «Сызранский НПЗ»; соотношение (в процентах) причин возникновения аварийных ситуаций на данном предприятии; анализ внедрения новых технологий и использования новых методик ведения аварийных и спасательных работ; запланированные действия, обеспечивающие локализацию и ликвидацию нанесенного аварией ущерба.

В седьмом разделе был сделан вывод о том, что предлагаемое мероприятие – применение программы Vision Zero дает возможность уменьшить травматизм на предприятии. При этом получится годовой экономический эффект в размере 348302,4 тыс. руб. Срок окупаемости затрат равен 0,336 года.

## Список используемых источников

1. Бандурин М. А. Совершенствование методов проведения эксплуатационного мониторинга // Гидротехника. №9. С. 21-26.
2. Бишутин С. Г. Причины возникновения и последствия гидроудара // Трубопроводные системы. 2021. №4. С. 11-19.
3. Булавка Ю. А., Кожемятов Ю. А. Актуальные проблемы обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2019. №4. С. 17-24.
4. Буренин В. В. Новые способы и устройства для очистки и обезвреживания сточных вод промышленных предприятий // Экология и промышленность России. 2019. № 9. С. 12-15.
5. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии. М. : Academia, 2018. 239 с.
6. Гончарук В. В. Комплексная очистка сточных вод // Химия и технология воды. 2020. № 1. С. 55-66.
7. Гусева Т. В., Бегак М. В., Молчанова Я. П. Углеродный след коммунальных очистных сооружений: оценка, сокращение, сертификация // Техническое регулирование. 2021. №4. С. 48-54.
8. Даценко В. В. Очистка сточных вод // Экология производства. 2022. № 12. С. 65-69.
9. Ильин В. И. Разработка технологических решений по очистке сточных вод до предельно допустимых концентраций // Экология промышленного производства. 2021. № 1. С. 66-68.
10. Кондакова Н. В. Мозгунова А. А., Гаврилина Ю. А., Серпокрылов Н. С. Оценка состояния воздуха рабочей зоны и выделяемых запахов в условиях крытых очистных сооружений // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. №4. С. 13-16.
11. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при

использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» [Электронный ресурс]: Приказ федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 №536. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275722?ysclid=l7tg485fd9981319997> (дата обращения: 10.09.2022).

12. Орлов В. А., Саймуллов А. В. и Мельник О. В. Изучение процесса появления дурно пахнущих запахов в канализационных сетях и анализ средств их удаления // Вестник МГСУ, 2020. № 15. С. 409-431.

13. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.03.2023).

14. Резниченко Н. В. Техническое освидетельствование как способ повышения эффективности работы // Инфраструктура оборудования. №5. С. 7-12.

15. Самыгин В. Д. Процессы и аппараты очистки сточных вод. М. : Издательский дом МИСиС, 2019. 222 с.

16. Солодунов А. А. Мониторинг эксплуатационной надежности // Промышленная безопасность. №2. С. 14-20.

17. Суворов И. Ф. Способ очистки и обеззараживания сточных вод // Изобретатели -машиностроению. 2020. № 3. С. 40-41.

18. Тальцев В. А. Способы очистки технологического оборудования // Экология промышленного производства. 2020. № 2. С. 30-34.

19. Ушаков Т. В. Управление рисками: учебное пособие. Владимир, 2019. 230 с.

20. Федоров П. В. Автоматизация системы управления охраной труда // Техносферная безопасность. 2021. №2. С. 19-25.

21. Яковлев С. Н. Практическое применение золотых правил «Нулевого травматизма» // Техническое регулирование. 2021. №2. С. 12-24.

## Приложение А

### Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2022 год

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении и услуг	7 30 000 00 00 0	IV	0	8 т	8 т	0	0	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения			
10	11	12	13	14	15			
0	0	0	0	0	8 т			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
16	17	18	19	20	21	22
0	0	0	0	0	0	0

Приложение Б

**Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух**

Таблица Б.1 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Приложение В

### 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

Таблица В.1 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЛОС механической очистки	2013	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0.35; 85	0.2; 60	0.07; 25	ТКБ	19.09.2022	-	-	-	99	99