

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 Нормирование и управление рисками, связанными с эксплуатацией  
опасных производственных объектов

Обучающийся

Д.О. Стрельцов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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 2023

## Аннотация

Опасные производственные объекты (ОПО) опасны в первую очередь тем, что в случае возникновения аварий последствия могут быть значительными: гибель сотрудников, разрушенное оборудование, повреждения зданий, ущерб от простоя, загрязнение окружающего пространства, в следствие чего предприятие несет ощутимые финансовые потери. Ростехнадзор предоставил данные по авариям, произошедшим в 2022 г., размер нанесенного экономике ущерба оценивается более 90 млн. руб. Поэтому необходим тщательный учет всех потенциальных рисков для обеспечения безопасности на предприятии с задействованием системы управления рисками.

Целью исследования является анализ процесса нормирования и управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов.

Объект исследования – АО «Самаранефтегаз».

Предмет исследования – нормирование и управления рисками на объекте исследования.

Выпускная квалификационная работа содержит 50 листов материала, включает в себя 6 рисунков, 16 таблиц и 20 используемых источников.

## Содержание

Введение.....	4
1 Анализ рисков связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов.....	6
2 Практика и проблемы нормирования рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов.....	11
3 Внедрение системы управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов.....	18
4 Охрана труда.....	25
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	30
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	32
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
Заключение.....	44
Список используемых источников.....	46
Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления.....	49

## Введение

Опасные производственные объекты (ОПО) опасны в первую очередь тем, что в случае возникновения аварий последствия могут быть значительными: гибель сотрудников, разрушенное оборудование, повреждения зданий, ущерб от простоя, загрязнение окружающего пространства, в следствие чего предприятие несет ощутимые финансовые потери. Ростехнадзор предоставил данные по авариям, произошедшим в 2022 г., размер нанесенного экономике ущерба оценивается более 90 млн. руб. Поэтому необходим тщательный учет всех потенциальных рисков для обеспечения безопасности на предприятии с задействованием системы управления рисками. Данные по аварийности и смертельному травматизму на поднадзорных объектах по итогам 2022 года подтвердили долгосрочную тенденцию на снижение уровня аварийности и смертельного травматизма.

Так, в целом по всем видам надзора за отчетный период было зафиксировано 129 аварий, что на 12,8% меньше, чем в 2021 году (148 аварий), и 172 несчастных случаев со смертельным исходом, что на 31,7 % меньше, чем в 2021 году (252 случая смертельного травматизма).

Действующее законодательство предписывает предприятиям, работающим с ОПО 1, 2 класса опасности, создание системы управления промышленной безопасностью (СУПБ). Предприятия, работающие с ОПО, создавая систему управления рисками, должны уделять повышенное внимание, поскольку их деятельность связана со взрывоопасными, пожароопасными веществами или с эксплуатацией оборудования с избыточным давлением и др.

Целью исследования является анализ процесса нормирования и управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов. Для достижения поставленной цели требуется выполнить следующий ряд задач:

- провести анализ рисков связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов;
- изучить практику и проблемы нормирования рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов;
- охарактеризовать внедрение системы управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов;
- рассмотреть вопросы охраны труда и окружающей среды;
- проанализировать защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования – АО «Самаранефтегаз».

Предмет исследования – нормирование и управления рисками на объекте исследования.

Выпускная квалификационная работа содержит 50 листов материала, включает в себя 6 рисунков, 16 таблиц и 20 используемых источников.

## **1 Анализ рисков связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов**

Данные по аварийности и смертельному травматизму на поднадзорных объектах по итогам 2022 года подтвердили долгосрочную тенденцию на снижение уровня аварийности и смертельного травматизма.

Так, в целом по всем видам надзора за отчетный период было зафиксировано 129 аварий, что на 12,8% меньше, чем в 2021 году (148 аварий), и 172 несчастных случаев со смертельным исходом, что на 31,7 % меньше, чем в 2021 году (252 случая смертельного травматизма).

Данные по аварийности в ретроспективе 10 лет представлены на рисунке 1.

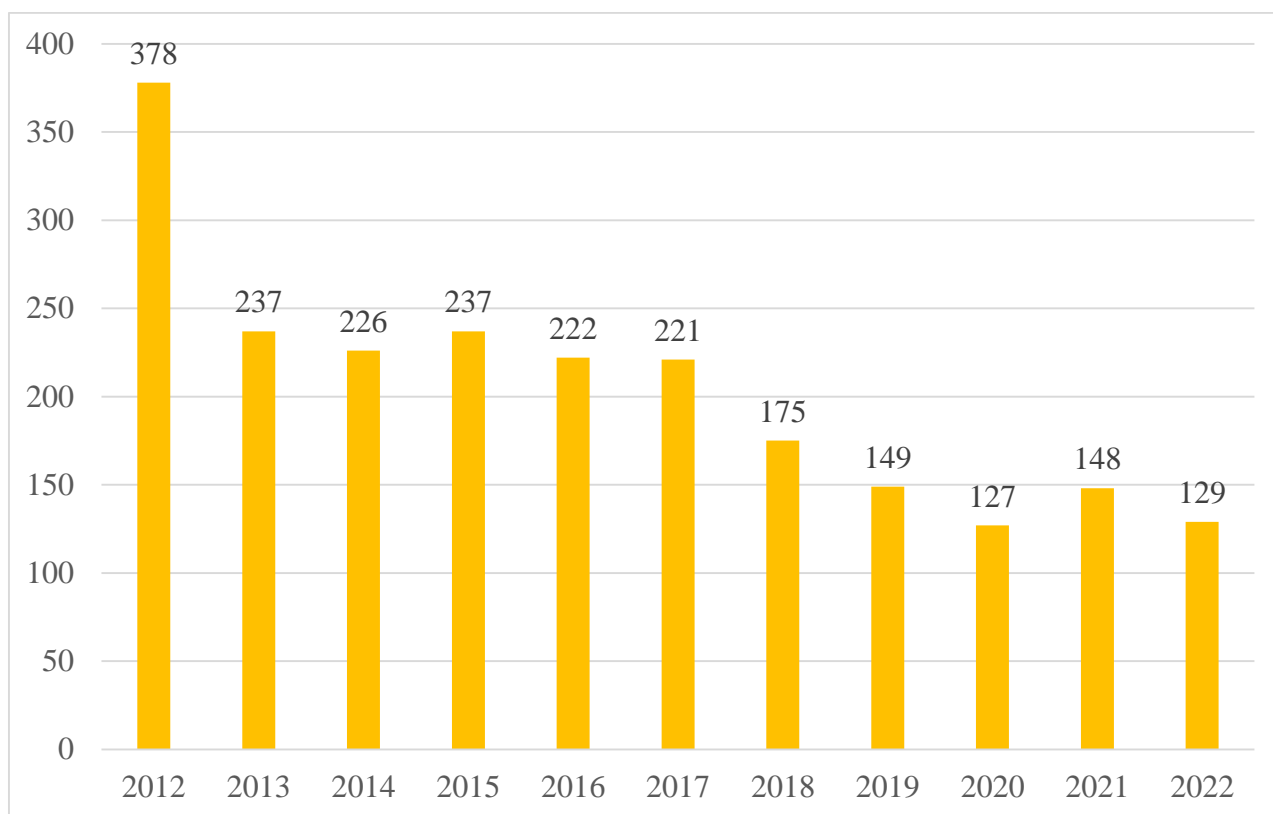


Рисунок 1- Аварийность на поднадзорных объектах в 2012-2022

При этом по направлению федерального государственного надзора в области промышленной безопасности в 2022 году на поднадзорных опасных производственных объектах (далее – ОПО) произошло 129 аварий (в 2021 году – 148 аварий), что на 16,7% меньше. Зафиксировано 172 несчастных случаев со смертельным исходом (в 2021 году – 252, снижение составило 31,2%).

Данные по смертельному травматизму в ретроспективе 10 лет представлены на рисунке 2.

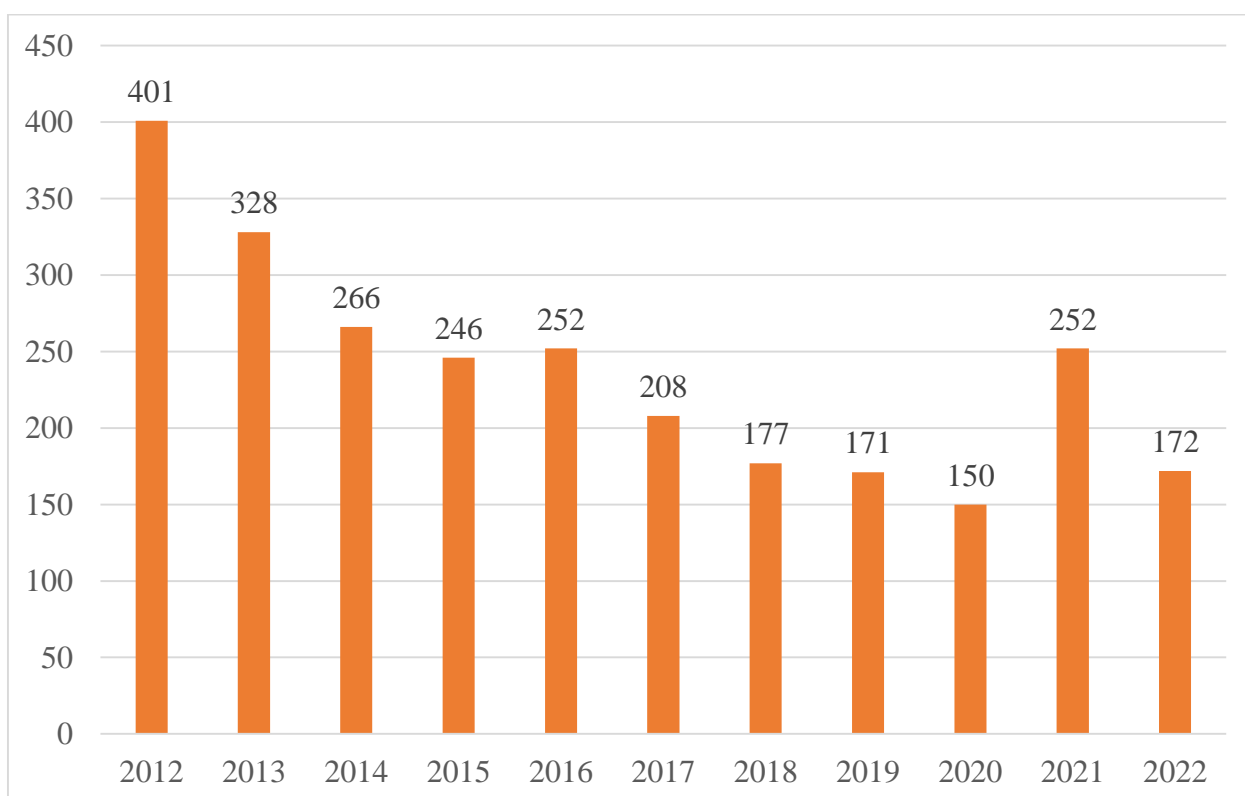


Рисунок 2 – Смертельный травматизм на поднадзорных объектах в 2012-2022

Число погибших в 2022 году в результате аварий заметно снизилось относительно аналогичного показателя 2021 года (252 погибших) и составило 172 погибших. При этом число погибших в результате несчастных случаев, не связанных с авариями, почти не изменилось и составило 91 погибший (90 погибших в 2021 году) (рисунок 3).

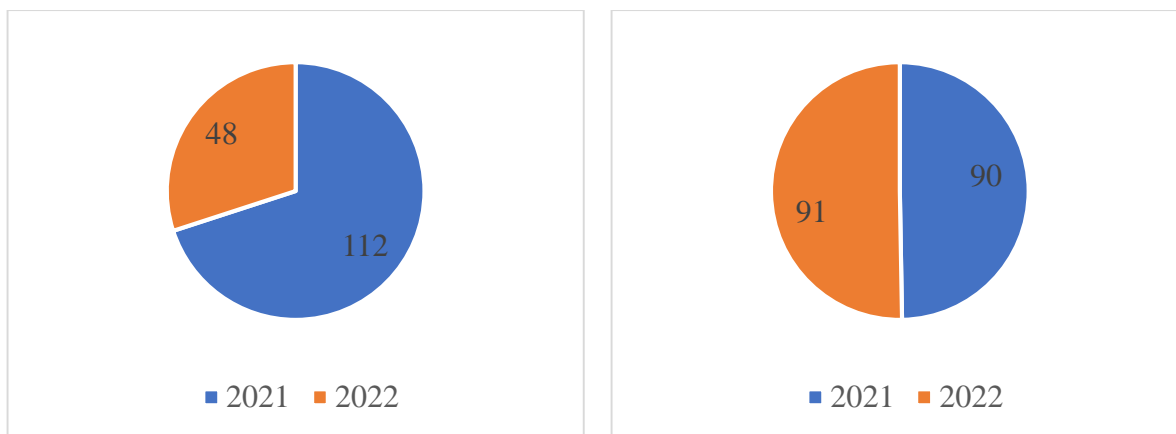


Рисунок 3 – Данные о количестве погибших в результате аварий и несчастных случаев в 2022 году по сравнению с 2021 годом

В 2022 году показатель аварийности незначительно увеличился на предприятиях нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности (+1 авария, в 2022 году – 11 аварий, в 2021 году – 10), на объектах магистрального трубопроводного транспорта (+1 авария, в 2022 году – 7 аварий, в 2021 году – 6), на взрывопожароопасных производственных объектах хранения и переработки растительного сырья (+1 авария, в 2022 году – 3 аварии, в 2021 году – 2).

Вместе с тем произошло снижение показателей аварийности по направлениям надзора за производством, хранением и применением взрывчатых материалов промышленного назначения (-3 аварии, в 2022 году – 1 авария, в 2021 году – 4), в угольной промышленности (-3 аварии, в 2022 году – 1 авария, в 2021 году – 4), на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (-5 аварий, в 2022 году – 2 аварии, в 2021 году – 7) и химического комплекса (-3 аварии, в 2022 году – 5 аварий, в 2021 году – 8).

Существенное влияние на работу Ростехнадзора при осуществлении государственного контроля (надзора) в 2022 году оказали ограничения, установленные в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального



контроля» (далее – Постановление № 336), в соответствии с которыми был «введен мораторий на проведение плановых проверок в рамках федерального государственного энергетического надзора, федерального государственного надзора в области промышленной безопасности на ОПО I и III классов опасности и в рамках федерального государственного надзора в области безопасности ГТС I, II и III классов» [8]. Проведение внеплановых контрольных (надзорных) мероприятий было ограничено случаями, связанными с наличием непосредственной угрозы жизни и здоровью граждан. Соответствующие ограничения не распространялись на осуществление постоянного государственного надзора на ОПО и ГТС и на осуществление федерального государственного надзора в области использования атомной энергии.

В этой связи число проведенных плановых проверок относительно их количества в 2021 году снизилось на 68,3%, внеплановых – на 37,9%. В этих условиях Ростехнадзором было акцентировано внимание на проведении проверок в рамках режима постоянного государственного надзора, а также на проведении профилактической работы.

По итогам 2022 года показатели аварийности на ОПО по каждому классу опасности не превысили уровней 2021 года, вместе с тем темпы снижения аварийности на ОПО I класса опасности (осуществляется постоянный государственный надзор) и II класса опасности (проводятся плановые контрольные (надзорные) мероприятия) совокупно составили 25,7%, тогда как на объектах III и IV классов опасности (плановые проверки не предусмотрены, внеплановые проверки ограничены указанным выше основанием) снижение аварийности составило 10,2%.

Уровень смертельного травматизма в 2022 году вырос на подъемных сооружениях, которые в основном относятся к ОПО IV класса опасности (+10 погибших, в 2022 году – 38 погибших, в 2021 году – 28), при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением (+3 погибших, в 2022 году – 4 погибших, в 2021 году – 1), а также на ОПО нефтегазового комплекса

(+ 16 погибших, в 2022 году – 29 погибших, 7 из которых погибли в результате внешнего воздействия (террористического акта на буровых платформах в июне 2022 г.), в 2021 году – 13).

Снижение смертельного травматизма отмечается на ОПО всех классов опасности, за исключением IV класса опасности, где число случаев смертельного травматизма увеличилось на 11 погибших. Необходимо отметить, что плановые проверки в отношении ОПО IV класса опасности законодательством не предусмотрены.

Вывод по первому разделу

По итогам расследований в качестве основных причин произошедших аварий и случаев смертельного травматизма на ОПО в 2022 году установлены:

- допуск к работе неквалифицированного персонала, не прошедшего обучение и стажировку, назначение ответственных лиц, не прошедших аттестацию;
- нарушения работниками требований промышленной безопасности и охраны труда, отсутствие должного уровня производственной дисциплины вследствие неудовлетворительной организации и функционирования производственного контроля;
- нарушения технологии производства работ;
- эксплуатация оборудования за пределами установленного срока службы без проведения экспертизы промышленной безопасности.

## **2 Практика и проблемы нормирования рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов**

Ведение нормирования опасности с использованием риск-шкалы достаточно спорный метод. Нормировать допустимость какого-либо события не требует сложных математических вычислений, это по большей части трудно решаемая проблема. Многие исследователи предлагают ее решение чисто техническим путем. Два состояния – безопасность и опасность – взаимосвязаны, грань между ними достаточно хрупкая, поскольку очень быстро изменяются ситуации на производстве, оказывает влияние человеческий фактор, модернизируется оборудование, вводятся новые технологии. При определении допустимого значения уровня риска следует рассматривать аналогии.

За рубежом можно найти примеры, когда критерии определения допустимого риска при нормировании промышленной безопасности устанавливались законодательно. В Нидерландах закон обязывает муниципальные власти выделять территории под жилое строительство или под социально значимые объекты при соблюдении критерия со значением величины риска, составляющего одну миллионную за год от количества аварийных ситуаций на предприятиях, использующих (в технологиях, при транспортировке, при хранении) опасные вещества.

Значение такого уровня допустимого риска используются при установлении возможности расположения какого-либо производственного нового предприятия, чтобы не допустить ухудшения качества проживания на данной территории жителей от ввода этого объекта. Расчет учитывает статистические данные смертности населения по естественным причинам в регионе.

В ряде стран применяются и другие подходы к определению допустимого риска. В Англии Законом HSW в конце 90-х годов прошлого века установлены меры, обеспечивающие сохранение здоровья и безопасности

работающих на производстве, также в Законе предложен принцип (HSE), на основе которого прорабатывается система управления риск-менеджмента. Данный подход HSE устанавливает принципиальное отличие опасности от риска: опасность определяется как вероятное нанесение вреда в следствие естественных причин, свойств; риск – возможность оказания неблагоприятных воздействий предусмотренными способами через проявление опасностей.

Риски относятся к вероятностным величинам, оценивание риска предусматривает некоторые предположения и условности. И поскольку стратегия исследования оценки рисков на современном этапе недостаточно проработана, существуют различные точки зрения на установление оценки риска и ее роль в системе управления безопасностью: ряд исследователей отводят оценки риска второстепенное значение в процессе проработки решения, а HSE имеет противоположное мнение, считая, что именно оценка риска позволяет прийти к верному решению при управлении опасностями. Установленный уровень рисков можно представить как числовую величину, как качественную оценку либо двумя этими параметрами.

В рамках HSE установлены требования: обязательное распознавание потенциальных опасностей; установление уровня рисков при возникновении этих опасностей; постоянный мониторинг рисков и проведение превентивных мер. В ряде отраслей промышленного производства для оценивания рисков используют количественную величину (QRA), тогда возникает необходимость предотвратить следующие моменты:

- «слишком малая выборка аварий и инцидентов, рассматривание несчастных случаев/инцидентов, которые развивались отлично от рассматриваемого события;
- слишком короткий временной интервал, который может вести к упущению репрезентативных несчастных случаев/инцидентов» [12].

Не рекомендуется предприятиям самим оценивать риски в виде количественного значения, поскольку результаты будут не соответствовать

действительности, а значит окажутся не верными и не эффективными принятые решения для обеспечения безопасности.

Большей эффективностью обладает соединение двух вариантов оценки рисков – качественная оценка и количественная по QRA. По изложенным выше сведениям можно судить о сложности процесса оценивания рисков. Но стоит отметить, что в некоторых случаях оценивание рисков можно провести наблюдением и через логическое рассуждение, что достаточно просто, но в основном потребуется применение сложных методик, в числе которых установление количественной оценки рисков.

Совершенствование методик оценки рисков количественным способом привело многих исследователей к отстаиванию позиции, которая признавала для определения риска только эти способы. Целесообразнее всего применение комплексного системного подхода для оценки рисков с установлением вероятных причин возникновения опасности, распределением их по степени опасности. В качестве примера к вопросу о правильности оценивая рисков: Английским апелляционным судом по толкованию термина «риск» Законом HSW вынесено решение: риск следует понимать как передачу «идеи возможной опасности».

Отметим, данное понимание риска не изменяет требования принятых норм безопасности. Определение рисков с помощью расчетов, сопоставление с допустимым уровнем опасности – это элементы риск-анализа.

Впервые в России законодательно численные критерии допустимого риска были введены Техническим регламентом «О требованиях пожарной безопасности» в 2008 году (далее – Регламент) [16]. «Нормированы значения индивидуального и социального пожарного риска (риска гибели людей от опасных факторов пожара) в зданиях, сооружениях и на территориях производственных объектов» [16].

Установлено, что «величина индивидуального пожарного риска на территориях производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год», а «величина индивидуального пожарного риска в

результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну стомиллионную в год». Нельзя отрицать того факта, что наличие некоторой доли неопределенности всегда присутствует в ряде исходных данных при определении количественного значения уровня рисков, что влияет на результаты.

Допустимый уровень рисков в качестве числового значения, предусмотренный Регламентом – это первая ступень. На основании статьи 6 пункт 1 Регламентом устанавливается следующее положение: объект имеет противопожарную защиту при условии выполнения всех обязательных требований пожаробезопасности или если уровень пожарного риска не превышает установленного допустимого уровня.

Кроме того, в Регламенте (п.2 ст. 6) четко оговорено условие: если для какого-либо производственного объекта федеральный закон о техническом регламенте не определяет перечень требований пожаробезопасности, тогда пожаробезопасность считают созданной при условии, что пожарные риски не превысят допустимого значения.

На следующей, второй, ступени используются нормативные значения риска, установленные опытным путем. Полученный на практике опыт по применению количественных методов оценки пожарных рисков показал: проведение независимых экспертиз аккредитованными организациями и аттестованными специалистами по установлению уровня пожарного риска на объектах позволило установить значительное количество несоответствий действующим требованиям.

Данный факт был учтен МЧС, были введены более строгие административные меры, среди которых функция контроля за соблюдением требований пожарной безопасностью была возвращена пожарной инспекции.

Были проведены кардинальные изменения в Регламенте (2012 г.), в первую очередь изменены нормативы уровня допустимых рисков, т.к. практический опыт последних 4-х лет, когда предлагался или выбор расчета

риска, или соблюдение норм, не зарекомендовал себя. Только соблюдение требований пожаробезопасности в полной объеме позволяет говорить об обеспечении защиты объекта, что отражено новой редакцией Регламента (п. 1 ст. 6), в том числе указаны условия:

- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Регламентом;
- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности [7].

В Регламент было включено дополнение статьи 93 п. 4.1, которое гласит: «Для производственных объектов, на которых для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта, обеспечение величины индивидуального пожарного риска одной стомиллионной в год и (или) величины социального пожарного риска одной десятимиллионной в год невозможно в связи со спецификой функционирования технологических процессов, допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной миллионной в год и (или) социального пожарного риска до одной стотысячной в год соответственно» [16].

Технологический процесс основной деятельности производственного объекта позволяет допустимый уровень пожарных рисков, определенный в качестве числового значения, увеличить до ста раз, что полностью соответствует действующему Регламенту.

Научными сотрудниками, опытными специалистами по пожарной безопасности было доказано следующее: нельзя заменить систему

организационных, технических, законодательных требований компьютерными расчетами, которые установили, что уровень индивидуального риска ниже допустимого риска. На основании принятого законодателями положения, которое зафиксировано Регламентом, объект считается защищенным при условии соблюдения всех законодательно установленных требований пожарной безопасности.

Таким образом, отечественный опыт показывает, что «если нормировать риск аварии, то правильнее это делать в ФЗ (обязательная норма), хотя для внесения в ФЗ таких риск-норм по аварийным опасностям на ОПО недостаточно полноценной статистики. Есть другой путь – рекомендательное нормирование риска» [9]. Такая пилотная попытка уже реализована в Руководстве по безопасности «Методика установления допустимого риска аварии при обосновании безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса» (утв. приказом Ростехнадзора от 23.08.2016 № 349) [9].

Методикой по установлению допустимых уровней риска, учитывающих гибель сотрудников, рассматриваются также фоновые опасности, появление которых при экстремальных ситуациях не зависит от соблюдения/нарушения правил безопасности персоналом, кроме того, коэффициенты запаса взяты с максимальным диапазоном. Предложенные Методикой коэффициенты запаса позволяют специалистам в вопросах обоснования безопасности использовать реальные исходные значения параметров о причинах аварийных ситуаций, происшествий на ОПО, принимая во внимание предполагаемые нарушения правил безопасности.

В данной Методике не представлены числовые значения допустимого уровня рисков возникновения нештатных ситуаций, несчастных случаев, лишь дается рекомендация по процедуре его установлению, поскольку допустимый уровень рисков необходим для анализа принятых превентивных мер безопасности (эффективность мер, достаточность и др.) для конкретного



опасного производственного объекта с учетом имеющихся конкретных отступлений от действующих требований безопасности.

Разработчики и эксперты, определяющие допустимый уровень рисков нештатных ситуаций и аварий, в том числе, и допускающие при этом некоторые отступления от требований безопасности, несут полную ответственность. Методикой предусмотрено изменение значений допустимого риска в соответствии с классом опасности веществ, применяемых на данном производственном объекте. Методика также рекомендует при определении уровня безопасности на производстве с ОПО не применять лишь один показатель риска. Выдвигается данной Методикой предположение – значение фонового риска принимается для каждой отрасли промышленности, для конкретного ОПО его величина будет составлять среднее значение отраслевого риска. Когда в расчетах используется величина среднеотраслевого значения (допустим, уровень допустимого риска наступления гибели сотрудника), то его уменьшают на 1 или 2 десятичных в соответствии с классом опасности используемых ОПО.

Вывод по второму разделу

Во втором разделе охарактеризована практика и проблемы нормирования рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов.

### **3 Внедрение системы управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов**

В данной работе предлагается внедрение системы управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов. Установление оценки риска возникновения аварии на опасном производственном объекте следует проводить с разработкой ряда документов:

- «декларации промышленной безопасности;
- обоснования безопасности опасного производственного объекта;
- планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- декларации пожарной безопасности;
- оценки взрывоустойчивости зданий и сооружений» [14].

Устанавливая требования по обеспечению безопасности на ОПО, необходимо иметь ввиду наличие некоторых спорных моментов, воспринимаемых как недостатки, в системе управления рисками:

- «управление рисками осуществляется только на уровне документации;
- управление рисками осуществляется не на всех уровнях организационной структуры ОПО, в нем участвуют только заинтересованные в разработке ОБ ОПО стороны;
- отсутствие в организационной структуре ОПО элементов для создания системы управления рисками с учетом результатов разработки ОБ ОПО;
- отсутствие анализа требований, установленных в ОБ ОПО, для возможного внесения изменений в ФНП;
- отсутствие обсуждения результатов управления рисками на опасных производственных объектах на уровне промышленной отрасли;
- применение не верифицированных методов оценки риска при разработке ОБ ОПО (отсутствие лабораторий по верификации)» [3].

Во многих случаях при оценивании рисков предварительно анализируют существующий уровень безопасности, используя для этого минимальную величину риска, т.е. приемлемый риск. В таких случаях введение дополнительных мер безопасности не требуется, а значит можно не проводить управление рисками на ОПО. Система управления рисками, основываясь на полученных результатах оценок рисков, должна подготавливать ряд компенсирующих мер, обосновывая их применение надобностью, достаточностью и эффективностью.

Процедура разработки системы управления рисками ОПО стала возможна после внесения в 2013 году изменений в Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: «на законодательном уровне было принято решение, позволяющее разрабатывать и применять индивидуальные требования промышленной безопасности к конкретному объекту, учитывающие все возможные технологические инновации» [6].

Разработаем для АО «Самаранефтегаз» регламентированную процедуру внедрения системы управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов в таблице 1.

Таблица 1 – Регламентированная процедура внедрения системы управления рисками, связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов в АО «Самаранефтегаз»

Действия процесса	Ответственный	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Идентификация (выявление) опасностей	Ответственный за промышленную безопасность	Инженер по ОТ	Приказ Минтруда России от 28.12.2021 N 926	Перечень (реестр) рисков	В зависимости от оцененного уровня каждого риска
Меры снижения уровня	Ответственный за промышленную	Инженер по ОТ	Перечень (реестр) рисков	Инструкции по охране труда и безопасному	При формировании мер управления

Продолжение таблицы 1

Действия процесса	Ответственный	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
профессиональных рисков или контроля уровня профессиональных рисков	безопасность			выполнению работ, планы работы обслуживания	профессиональными рисками рекомендуется рассматривать с учетом их значимости (приоритетности), а также эффективности представленных защитных мер
Разработка мер управления профессиональными рисками и составление плана мероприятий по управлению профессиональными рисками	Ответственный за промышленную безопасность	Инженер по ОТ	Инструкции по охране труда и безопасному выполнению работ, планы работы обслуживания	Бланк повторной оценки уровня профессиональных рисков	Если уровень профессионального риска превышает допустимый, рекомендуется разработать и реализовать дополнительные мероприятия по его снижению

Наличие риска, как основного показателя состояния безопасности для производственного объекта, характерно любому ОПО. При наличии некоторого несоответствия требованиям ФНП, в качестве критерия безопасности функционирования объекта будет служить уровень допустимого риска с учетом приемлемости данного уровня. Для каждого несоответствия

(отступления) требованиям обеспечения безопасности или отсутствия в перечне необходимого требования, должны определяться условия.

Рисунок 6 демонстрирует последовательность процедур для введения системы управления рисками, необходимых для обоснования промышленной безопасности на ОПО.

При подготовке документации по обоснованию безопасности возможно принятие следующих решений:

- «риск на рассматриваемом ОПО при отступлении от требований ФНП (их недостаточности или отсутствии) является приемлемым при выполнении существующих требований промышленной безопасности (т.е. требование ФНП избыточно для данного объекта);
- риск на рассматриваемом ОПО при отступлении от требований ФНП (их недостаточности или отсутствии) незначительно превышает допустимый уровень, для снижения риска достаточно внедрения организационных компенсирующих мероприятий;
- риск на рассматриваемом ОПО при отступлении от требований ФНП (их недостаточности или отсутствии) значительно превышает допустимый уровень, для снижения риска необходимо внедрение технических компенсирующих мероприятий, реализация которых осуществляется при строительстве, реконструкции или техническом перевооружении ОПО» [17].

Наибольшую значимость в системе по управлению рисками имеют сценарии развития аварийных ситуаций, которые разрабатываются с учетом всех установленных опасностей при наличии определенных отклонений от правил промышленной безопасности. Компенсирующие меры разрабатываются в целях локализации аварий при их развитии. Разработанные компенсирующие меры должны обеспечивать приемлемый уровень риска для ОПО.

В настоящем исследовании предлагается к применению в АО «Самаранефтегаз» система оценки профессиональных рисков от

производителя «АРМ СЕРВИС». В программе присутствуют карты («карты оценки рисков») с набором опасностей. Программа по оценке профрисков представляет собой надстройку к табличному редактору Microsoft Excel (дополнительная панель инструментов). Для каждого предприятия заполняется шаблон-перечень рабочих мест. На основе данных из перечня, для каждого рабочего места создается отдельный файл шаблон-карта, который содержит набор инструментов для расчета профессиональных рисков.

К основным достоинствам программы можно отнести:

- соответствие требованиям НПА;
- простота освоения работы в программе;
- высокая скорость оформления материалов;
- своевременная техническая поддержка;
- 5 методов оценки на выбор: экспертный метод с поправочным коэффициентом; экспертный метод по ГОСТ Р 12.0.010-2009; метод Файна-Кинни; матричный метод 3x3; матричный метод 5x5.

Вид панели программы представлен на рисунке 4.

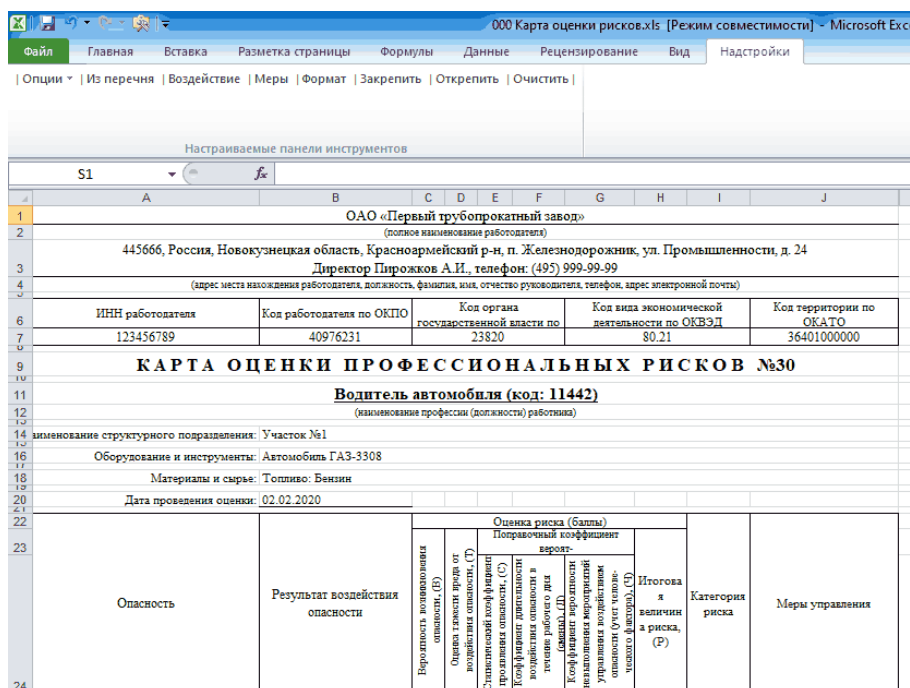


Рисунок 4 – Вид панели программы оценки рисков «АРМ СЕРВИС»

Программа позволяет собирать сводную ведомость обычной оценки рисков (реестр рисков) и расширенной оценки рисков, формировать стандартный перечень мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков из готовых карт и расширенный. Также в программе «АРМ СЕРВИС» существует возможность заменить перечень оценки рисков в рабочей папке на новый шаблон перечня.

Таблица 2 содержит ряд примеров обоснования безопасности опасных производственных объектов, иллюстрирующих приведенные в работе ситуации. Установлено, что приемлемый индивидуальный риск не может превышать значения одной миллионной за год.

Таблица 2 – Примеры обеспечения безопасности ОПО

Суть отступления	Риск до внедрения компенсирующих мероприятий	Компенсирующие мероприятия	Риск с учетом компенсирующих мероприятий	Примечание
Подача топлива осуществляется по одному газопроводу. Резервное топливо отсутствует.	Индивидуальный риск для персонала $4,3 \times 10^{-10}$ год <sup>-1</sup> . Риск является приемлемым.	Разработка дополнительных компенсирующих мероприятий не требуется. Приемлемый уровень риска обеспечивается выполнением иных требований промышленной безопасности, установленных для объекта	-	С учетом специфики рассмотренного объекта установлено, что компенсирующие мероприятия являются избыточными
Невозможность размещения оборудования с обеспечением нормируемых ФНП проходов	Индивидуальный риск травмирования персонала $3,6 \times 10^{-5}$ год <sup>-1</sup> . Риск выше приемлемого	Размещение надписей и ограждений, запрещающих доступ в проходы, которые не являются эвакуационными.	Индивидуальный риск травмирования персонала $1,6 \times 10^{-7}$ год <sup>-1</sup> . Риск является приемлемым	Отступление от требований необходимо, так как реконструкция объекта проводится в стесненных условиях.

Продолжение таблицы 2

Суть отступления	Риск до внедрения компенсирующих мероприятий	Компенсирующие мероприятия	Риск с учетом компенсирующих мероприятий	Примечание
		Установление защитных ограждений разных видов, предохраняющих от опасных контактов с оборудованием. Разработка инструкции, регламентирующей поведение сотрудников, допущенных к работам в соответствующих проходах		Полученное значение риска незначительно превышает допустимый уровень, поэтому предложены компенсирующие мероприятия организационного характера

Вывод по третьему разделу

В данном разделе предлагается внедрение системы управления рисками «АРМ СЕРВИС», связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов. Программа позволяет собирать сводную ведомость обычной оценки рисков (реестр рисков) и расширенной оценки рисков, формировать стандартный перечень мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков из готовых карт и расширенный. Также в программе «АРМ СЕРВИС» существует возможность заменить перечень оценки рисков в рабочей папке на новый шаблон перечня.

Наибольшую значимость в системе по управлению рисками имеют сценарии развития аварийных ситуаций, которые разрабатываются с учетом всех установленных опасностей при наличие определенных отклонений от правил промышленной безопасности.



## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [10], проведем идентификацию опасностей выбранных рабочих мест.

В таблице 3 представлен общий реестр профессиональных рисков для рабочих мест сервисного инженера, токаря и электромонтажника АО «Самаранефтегаз».

Таблица 3 – Реестр рисков для рабочих мест инженера по обслуживанию техники, оператора и электромонтажника АО «Самаранефтегаз»

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
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
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психоэмоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

«Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя АО «Самаранефтегаз» опасностей или снижение уровня профессионального риска» [11].

В таблице 4 проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах АО «Самаранефтегаз» и проведена их оценка риска.

Таблица 4 – Анкета для рабочих мест сервисного инженера, токаря и электромонтажника АО «Самаранефтегаз»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сервисный инженер	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	24	24.1	Маловероятно	2	Приемлемая	2	4	Низкий
Токарь	3	3.1	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	Средний
	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	9	9.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	12	12.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	13	13.1	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
Электрик	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий

Как видно из таблицы 4 высокий уровень риска имеют работы, связанные с угрозой воздействия от электрического тока на рабочем месте электромонтажника. Средний уровень риска присутствует на рабочих местах токаря и сервисного инженера.

В таблице 5 представлена оценка вероятности тяжести последствия происшествия.

Таблица 5 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- практически исключено; - зависит от следования инструкции; - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	- «сложно представить, однако может произойти»; - зависит от следования инструкции; - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3	Возможно	- иногда может произойти; - зависит от обучения (квалификации); - одна ошибка может стать причиной.	3
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

В таблице 6 представлена оценка степени тяжести последствий.

Таблица 6 – 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;	4

Продолжение таблицы 6

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

По итогам заполнения анкет выбраны наиболее значительные риски, к ним относятся контакт с частями электрооборудования и нарушение правил эксплуатации оборудования. Для данного вида рисков разработаем мероприятия по снижению уровня риска [2]. В соответствии с классификацией уровней профессионального риска баллы имеют высокий уровень риска, что означает необходимость применения неотложных мер [1].

Мероприятия по снижению уровня риска приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Мероприятия по снижению уровня риска электромонтажника АО «Самаранефтегаз»

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	«Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [12]

Продолжение таблицы 7

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
Электрический ток	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	«Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [12]

Вывод по четвертому разделу

В четвертом разделе разработан реестр рисков для рабочих мест инженера по обслуживанию техники, оператора и электромонтажника АО «Самаранефтегаз», составлена анкета для рабочих мест сервисного инженера, токаря и электромонтажника АО «Самаранефтегаз». Рассчитан риск на основе коэффициентов вероятности и степени тяжести последствий, разработаны мероприятия по снижению уровня риска.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Химический состав загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах производственной деятельности АО «Самаранефтегаз», приведен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Данные химических соединений выбросов в деятельности АО «Самаранефтегаз», оказывающих негативное влияние на окружающее пространство

«На основе действующего законодательства в целях соблюдения требований экологии, хозяйствующие субъекты из числа юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обязаны зарегистрировать в государственном органе те используемые в деятельности объекты, которые создают негативное влияние на окружающее пространство» [4].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
АО «Самаранефтегаз»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1000 куб.м./год	8 т

Определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
-	АО «Самаранефтегаз»	Водоснабжение	Соответствует
-	АО «Самаранефтегаз»	Вентиляция	Соответствует

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в Приложении А.

Выводы по пятому разделу

В пятом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия АО «Самаранефтегаз».

## 6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Перечень основных причин аварий АО «Самаранефтегаз» приведен рисунком 6.



Рисунок 6 – Процентное распределение основных причин аварийности в АО «Самаранефтегаз»

Ликвидация последствий ЧС, проведение аварийно-спасательных работ ведется под руководством комитета по ликвидации ЧС во главе с председателем, в распоряжении которых находятся линии связи производственного объекта [16]. Руководство может осуществляться как с основного (г. Сызрань), так и с объектового пунктов управления [15]. С момента получения сигнала о возникновении аварии на объекте в район ЧС выдвигается оперативная группа КЧС ПБ объекта. Руководитель объекта отвечает за ход проведения работ по ликвидации последствий аварии, осуществляет руководство, привлекает необходимых специалистов, дополнительные силы и средства. На случаи потенциальных ЧС (масштабные



аварии, катастрофы, стихийные бедствия) должны быть подготовлены алгоритмы действий по локализации и устранению ЧС.

Задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок	Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения	Дежурный электрик
Обеспечение подъема давления водопроводной сети	Оперативный персонал	Главный инженер
Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации	Служба 02 «Полиция»	Дежурный МО МВД РФ 02
Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения	Служба 03	03

«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» [3]:

- «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 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].

План локализации и ликвидации последствий аварий для АО «Самаранефтегаз» представлен в таблице 12.

Таблица 12 – План локализации и ликвидации последствий аварий для АО «Самаранефтегаз»

Действие	Последовательность	Ответственный
Сообщение о ЧС	Сообщение по телефону соответствующим службам, оповещение персонала	Обнаруживший ЧС
Эвакуация персонала	Эвакуация согласно планам	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность
Пункты размещение эвакуированных	Размещение эвакуированных в заранее согласованных зданиях	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность
Отключение электроэнергии	В случае тушения пожара водой и после эвакуации	Электрик, ответственные за ЧС и пожарную безопасность
Организация встречи спасательных подразделений	Информация спасательным подразделениям о ходе эвакуации	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность

«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» [2].

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень пунктов временного размещения

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
1	АО «Самаранефтегаз»	г. Самара, Волжский пр-кт, д. 50	150	145

Действия персонала АО «Самаранефтегаз» при ЧС представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Действия персонала объекта при ЧС

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

#### Выводы по шестому разделу

В шестом разделе данной работы приведены сведения по потенциально возможным авариям на АО «Самаранефтегаз», приведен результат (в процентном соотношении) анализа главных причин аварий, проведена разработка планов по локализациям и устранением последствий ряда видов аварий, рассмотрены в рамках ведения АСДНР современные технологии.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе предлагается внедрение системы управления рисками «АРМ СЕРВИС», связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов. Программа позволяет собирать сводную ведомость обычной оценки рисков (реестр рисков) и расширенной оценки рисков, формировать стандартный перечень мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков из готовых карт и расширенный. На основании данного предложения были предложены следующие мероприятия: «изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [12].

План мероприятий по улучшению охраны условий труда в АО «Самаранефтегаз» представлен в таблице 15.

Таблица 15 – План мероприятий по улучшению охраны условий труда в АО «Самаранефтегаз»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
АО «Самаранефтегаз»	Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности	Позволяет устранить выявленные профессиональные риски	15.08.2023-01.12.2023	Отдел главного инженера Отдел охраны труда

Исходные данные для расчета экономической эффективности предлагаемых мероприятий представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [11].	Ч <sub>1</sub>	чел.	6	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [11].	ССЧ	чел.	215	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [11].	Ч <sub>нс</sub>	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [11].	Д <sub>нс</sub>	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [11].	Ф <sub>план</sub>	дни	247	247
«Ставка рабочего» [11]	Т <sub>чс</sub>	руб/час	112	
«Коэффициент доплат» [11].	<i>k</i> <sub>допл.</sub>	%	10	0
«Продолжительность рабочей смены» [11].	Т	час	8	
«Количество рабочих смен» [11].	S	шт	1	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [11].	μ	-	2	
Единовременные затраты	З <sub>ед</sub>	руб.	94000	

«Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [11]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% \quad (1)$$

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [11].

$$\Delta Ч = \frac{6 - 0}{215} \cdot 100 = 3 \text{ чел.}$$

«Коэффициент частоты травматизма» [11]:

$$K_q = \frac{Ч_{НС} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

$$K_{q_1} = \frac{1 \cdot 1000}{215} = 4,65$$

$$K_{q_2} = \frac{0 \cdot 1000}{215} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [11]:

$$K_T = \frac{Д_{НС}}{Ч_{НС}} \quad (14)$$

«где  $Ч_{НС}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [11].

$$K_{T_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [11] ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (15)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{4,65} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [11] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (16)$$

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

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [11]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ}, \quad (17)$$

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{215} = 6,5 \text{ дн / чел.}$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{215} = 0 \text{ дн / чел.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [11]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - BUT, \quad (18)$$

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 6,5 = 240,5 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [11]:

$$\Delta \Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ФАКТ_2} - \Phi_{ФАКТ_1}, \quad (19)$$

$$\Delta \Phi_{ФАКТ} = 247 - 240,5 = 6,5 \text{ дн.}$$



«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [11]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{ФАКТ_1}} \cdot Ч_1 = \frac{6,5 - 0}{240,5} \cdot 1 = 0,03 \text{ дн.} \quad (20)$$

« $\Phi_{ФАКТ_1}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [11];

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_Г$ ) от мероприятий» [11]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} \quad (21)$$

«Среднедневная заработная плата» [11]:

$$ЗПЛ_{ДН} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (22)$$

$$ЗПЛ_{ДН1} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 10\%) = 985,6 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{ДН2} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0\%) = 896 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [11]:

$$P_{МЗ} = BUT \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot \mu, \quad (23)$$

$$P_{МЗ_1} = 6,5 \cdot 985,6 = 6406,4 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 896 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [11]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} \quad (24)$$

«Где  $P_{МЗ_1}$ ,  $P_{МЗ_2}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [11].

« $T_{чс}$  — часовая тарифная ставка, руб/час» [11].

$$\mathcal{E}_{МЗ} = 6406,4 - 0 = 6406,4 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [11]:

$$ЗПЛ_{год1} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} = 985,6 \cdot 211 = 207961,6 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год2} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} = 896 \cdot 209 = 187264 \text{ руб.} \quad (25)$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [11]:

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}) \quad (26)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  — среднедневная зар.плата одного работающего, руб» [11].

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = (6 - 0) \cdot (207961,6 - 187264) = 124185,6 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [11]:

$$\mathcal{E}_{СТРАХ} = \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} \cdot t_{стп} = 124185,6 \cdot 1 = 124185,6 \text{ руб.} \quad (27)$$

«где  $t_{стп}$  — страховой тариф» [11].

$$\mathcal{E}_r = 6406,4 + 124185,6 + 124185,6 = 254777,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [11]:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\Xi_2} = \frac{94000}{254777,6} = 0,37 \text{ руб./год} \quad (28)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [11]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} = \frac{1}{0,37} = 2,7$$

«где  $T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [11].

Выводы по шестому разделу

Предлагаемые в шестом разделе мероприятия вследствие внедрения системы управления рисками «АРМ СЕРВИС»: «изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [12].

Экономическая выгода от рекомендуемого к установке предложения, обеспечивающего больший уровень безопасности, будет составлять 254777,6 тыс. руб.

## Заключение

В первом разделе рассмотрены представлены данные по аварийности и смертельному травматизму в ретроспективе 10 лет, данные о количестве погибших в результате аварий и несчастных случаев в 2022 году по сравнению с 2021 годом, сведения по аварийности на ОПО по классам опасности

Во втором разделе охарактеризована практика и проблемы нормирования рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов.

В третьем разделе предлагается внедрение системы управления рисками «АРМ СЕРВИС», связанными с эксплуатацией опасных производственных объектов. Программа позволяет собирать сводную ведомость обычной оценки рисков (реестр рисков) и расширенной оценки рисков, формировать стандартный перечень мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков из готовых карт и расширенный. Также в программе «АРМ СЕРВИС» существует возможность заменить перечень оценки рисков в рабочей папке на новый шаблон перечня. Установлено, что проведенные исследования позволяют отметить следующее: разработка обоснований безопасности ОПО неразрывно связана с установкой требований промышленной безопасности на данном производственном объекте, кроме того, процесс разработки обоснований позволяет проработать некоторые вопросы, связанные с системой управления рисками.

Наибольшую значимость в системе по управлению рисками имеют сценарии развития аварийных ситуаций, которые разрабатываются с учетом всех установленных опасностей при наличии определенных отклонений от правил промышленной безопасности. Компенсирующие меры разрабатываются в целях локализации аварий при их развитии. Разработанные компенсирующие меры должны обеспечивать приемлемый уровень риска для ОПО.

В четвертом разделе разработан реестр рисков для рабочих мест инженера по обслуживанию техники, оператора и электромонтажника АО «Самаранефтегаз», составлена анкета для рабочих мест сервисного инженера, токаря и электромонтажника АО «Самаранефтегаз». Рассчитан риск на основе коэффициентов вероятности и степени тяжести последствий, разработаны мероприятия по снижению уровня риска.

В пятом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия АО «Самаранефтегаз».

В организации предлагается увеличить контроль и поддержание технологических условий, таких как pH, температура и степень аэрации, которые способствуют как очистке сточных вод, так и дезодорации.

В шестом разделе данной работы приведены сведения по потенциально возможным авариям на АО «Самаранефтегаз», приведен результат (в процентном соотношении) анализа главных причин аварий, проведена разработка планов по локализациям и устранению последствий ряда видов аварий, рассмотрены в рамках ведения АСДНР современные технологии.

В седьмом разделе был сделан вывод о том, что экономическая выгода от рекомендуемого к установке предложения в системе управления рисками на ОПО, обеспечивающего больший уровень безопасности, будет составлять 254777,6 тыс. руб.

## Список используемых источников

1. Бандурин М. А. Совершенствование методов проведения эксплуатационного мониторинга // Гидротехника. №9. С. 21-26.
2. 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.
3. Галиева Г. М. Организация системы управления рисками на российских предприятиях // Финансы и кредит. 2021. №34. С. 57-64.
4. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии. М. : Academia, 2018. 239 с.
5. Жук Ю. В. Исследование и анализ пожароопасных ситуаций технологических процессов // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2021. № 2. С. 14-21.
6. Картунов Р. И. Организация системы управления безопасностью // Символ науки. 2020. № 3. С. 28-30.
7. Киндеев Т.В. Управление рисками: учебное пособие / Т.В. Киндеев. Владимир, 2019. 230 с.
8. Лоскутова А. А. Возможности обеспечения безопасности на предприятиях // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 1. С. 45-49.
9. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ (ред. от 29.12.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (ред. от 21.03.2023).
10. О техническом регулировании [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) (дата обращения: 16.03.2023).

11. Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 N 336 (ред. от 10.03.2023). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_411233/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411233/) (дата обращения: 15.03.2023).

12. Об утверждении Руководства по безопасности «Методика установления допустимого риска аварии при обосновании безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 23.08.2016 №349 (ред. от 05.04.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200138581> (дата обращения: 20.03.2023).

13. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения: 21.03.2023).

14. 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).

15. Рыхтикова Н. А. Анализ и управление рисками организации: учеб. пособие. М. : ФОРУМ: ИНФРА–М, 2017. 240 с.

16. Савельев И. В. Производственная безопасность: Учебное пособие. СПб. : Лань, 2018. 432 с.

17. Седукова К. К. Управление рисками как элемент системы обеспечения экономической безопасности предприятия // Молодой ученый. 2019. №21. С. 255-257.

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

19. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №123 от 22 июля 2008 г. (ред. от

01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 24.03.2023).

20. Шкаева У. Е. Внедрение системы управления рисками при деятельности предприятий // Экономические науки. 2020. №28. С. 138-142.



Приложение А

**Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления**

**Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.**

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению	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			
11	12	13	14	15	16			
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
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	0