

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 «Организация подготовки, контроль обучения и аттестации работников опасных производственных объектов в области нефтехимии. Практика применения. Рекомендации по улучшению процесса»

Студент

М.С. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент В.А. Гуляев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа содержит 46 с., 8 ч., 6 табл., 1 рис.

Перечень ключевых слов: Нефтехимия; Охрана Труда; ОПО; Оборудование.

Тема выпускной квалификационной работы – «Организация подготовки, контроль обучения и аттестации работников опасных производственных объектов в области нефтехимии. Практика применения. Рекомендации по улучшению процесса».

В первом разделе работы исследовался порядок обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников организации в области промышленной безопасности на нефтехимических объектах. В разделе проводился анализ нормативно-правовых документов по порядку обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников организации в области промышленной безопасности на нефтехимических объектах.

Во втором разделе разрабатывалась Программа обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников по промышленной безопасности организации на нефтехимических объектах. В разделе разработана регламентированная процедура предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников и представить саму программу с учетом специфики объекта).

В третьем разделе исследовалась инструкция по охране труда работников опасного производственного объекта. В разделе приведена регламентированная процедура разработки производственных инструкций и пример производственной инструкции по конкретной профессии или виду работ.

В четвертом разделе работы разрабатывались мероприятия по подготовке, обучению и аттестации работников на опасных производственных объектах в области нефтехимии.

В пятом разделе исследовалась охрана труда на предприятии. Разрабатывалась регламентированная процедура организации обучения по охране труда).

В разделе шесть исследовалась охрана окружающей среды и экологическая безопасность предприятий нефтехимии. Разработана регламентированная процедура мероприятий по экологической безопасности в организации, определить виды и количество отходов, выбросов, стоков, разработать регламентированную процедуру утилизации отходов производства.

В разделе семь исследовалась защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях в организации нефтехимии. Разработана регламентированная процедура организационно-технических мероприятий по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, провести анализ и разработку новых мероприятий по безопасности в ЧС, разработать план эвакуации персонала).

В разделе восемь проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Содержание

Введение.....	5
1 Порядок обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников организации в области промышленной безопасности на нефтехимических объектах.....	6
2 Разработка Программы обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников по промышленной безопасности организации на нефтехимических объектах.....	10
3 Инструкции по охране труда работников опасного производственного объекта. Производственные инструкции работников опасного производственного объекта.....	15
4 Мероприятия по подготовке, обучению и аттестации работников на опасных производственных объектах в области нефтехими. Практика применения. Рекомендации по улучшению процесса.....	20
5 Охрана труда.....	22
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	24
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	25
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	28
Заключение.....	40
Список используемых источников.....	42

## Введение

В среде с чрезвычайно высоким уровнем риска, которой является нефтехимический завод, безопасность имеет первостепенное значение. За последние 10 лет в нефтехимической промышленности произошло значительное улучшение здоровья и безопасности, но сделать еще предстоит многое.

Планирование риска вне уравнения – это еще не конец дела, поскольку несчастные случаи и ошибки, внесенные пользователем, все еще могут иметь значение. Поэтому крайне важно, чтобы рабочие были оснащены необходимыми знаниями и защитой, чтобы справиться с любыми опасностями, если они возникнут.

Цель выпускной квалификационной работы – изучение организации подготовки, контроль обучения и аттестации работников опасных производственных объектов в области нефтехимии.

Задачи работы:

- изучение нормативной документации в области промышленной безопасности ОПО;
- разработка программы обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников по промышленной безопасности организации на нефтехимических объектах;
- изучение инструкций по охране труда работников ОПО.

## **1 Порядок обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников организации в области промышленной безопасности на нефтехимических объектах**

Обработка нефти, основанная на крекинге сырой нефти или природного газа, была частью обрабатывающей промышленности с 19 века. Впервые они были внедрены в производство как дешевый заменитель натуральных продуктов.

Нефтехимические продукты используются во всем, от лекарств до пластмасс, в то время как нефтехимические продукты, как правило, безопасны в виде готовой продукции, в сыром виде они могут быть высокотоксичными и кислыми, и с ними необходимо обращаться осторожно. Основные нефтехимические продукты включают ацетилен, бензол, этан, этилен, метан, пропан и водород. Из них получены сотни других химических веществ. Эти производные используются в качестве эластомеров, волокон, пластификаторов и растворителей, а также в качестве сырья для производства тысяч других продуктов [1].

Совершенно очевидно, что токсичные химические вещества в нефтехимической промышленности приводят к воздействию на здоровье, профессиональным заболеваниям и нездоровой рабочей среде. На основании многочисленных исследований по оценке рисков и воздействия на окружающую среду (ОВОС), проведенных различными специалистами и организациями, стало очевидно, что нефтехимическая промышленность подвергает персонал и окружающие сообщества многочисленным опасностям для здоровья, безопасности и окружающей среды. Эти опасности в основном связаны с токсичными химическими продуктами и связанными с ними неприятными газами, которые включают оксид серы, оксид азота, оксид углерода, летучие органические соединения, летучие углеводороды и пыль.

На протяжении десятилетий токсины в воздухе ассоциировались как с краткосрочными, так и с долгосрочными неблагоприятными последствиями для здоровья. Известные пораженные системы органов включают сердечно-сосудистую, дыхательную, репродуктивную и нервную системы. Долгосрочные последствия для здоровья могут включать повышенный риск смертности, рака легких, хронических респираторных заболеваний и болезней сердца, а также повреждение печени и, возможно, почек. Люди подвергаются воздействию токсичных химикатов в воздухе их сообществ, домов и рабочих мест. Воздействие, как правило, больше всего на рабочих местах, где используются токсичные химические вещества и могут происходить утечки или зараженные рабочие места [24].

Кроме того, в эксплуатации работников находится сложно техническое оборудование, такое как ректификационные установки, которые относят к сосудам, работающим под давлением. На чертеже № 1 представлен чертеж ректификационной колонны для разделения смеси бензол-вода.

На чертеже № 2 представлена технологическая схема ректификации смеси бензол-вода.

Предприятия химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности относятся к производственным объектам повышенной опасности. Работники таких предприятий обязаны соблюдать требования промышленной безопасности, а специалисты – пройти специальное обучение и аттестацию [25].

«В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 г. № 1365 О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» получить дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности обязаны следующие категории:

- работники, ответственные за осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты;

- работники, являющиеся членами аттестационных комиссий организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности;
- работники, являющиеся специалистами, осуществляющими авторский надзор в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, технического перевооружения, консервации и ликвидации опасных производственных объектов;
- работники, осуществляющие функции строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта опасных производственных объектов» [11].

Обучение Б.1. Требованиям промышленной безопасности химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности проводится в строгом соответствии с требованиями действующей нормативной базы. Основными нормативными документами являются:

- постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. № 730 «Об утверждении положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»;
- приказ Ростехнадзора от 31 декабря 2014 г. № 631 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к технологическим регламентам химико-технологических производств»;
- приказ Ростехнадзора от 20 ноября 2013 г. № 554 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности производств хлора и хлорсодержащих сред»;
- приказ Ростехнадзора от 11 марта 2013 г. № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной

безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

- приказ Ростехнадзора от 26 декабря 2012 г. № 781 «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах»;
- постановление Госгортехнадзора России от 10 декабря 1998 г. № 74 «Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах» (РД 09-250-98).

Таким образом, можно сделать вывод, что на предприятиях нефтехимической отрасли, относящимся к опасным производственным объектам обучение и предаттестационная подготовка, проверка знаний и аттестация работников организации в области промышленной безопасности выполняется согласно нормативной документации. Рабочие места в нефтехимической промышленности могут быть опасными и чрезвычайно нестабильными. Некоторые из проблем, с которыми ежедневно сталкиваются менеджеры по охране труда и технике безопасности на нефтехимических предприятиях, включают соблюдение нормативных требований, снижение травматизма и несчастных случаев, а также здоровье рабочих.

## **2 Разработка Программы обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников по промышленной безопасности организации на нефтехимических объектах**

Управление рисками для здоровья и безопасности труда в нефтехимической промышленности является минимальным требованием на каждом рабочем месте. Эффективная система управления охраной труда может помочь создать основу для соответствия двум основным элементам большинства законодательных актов в области охраны труда.

Простое обучение технике безопасности, такое как определение небезопасных рабочих процедур или условий, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), таких как защитные очки и перчатки, при работе с нефтехимическими продуктами, а также осведомленность об экологических аномалиях, таких как посторонние запахи или дым, могут поддерживать работу нефтехимического предприятия безопасно и без происшествий. Необходимо обучить сотрудников технике безопасности при работе с этими опасными химическими веществами во время нормальной работы, но также необходимо обучить всех сотрудников тому, что делать в случае аварии. Стандартные процедуры обращения с опасными материалами включают в себя отключение всех электрических устройств в случае разлива горючего, использование окружающего оборудования безопасности и других ресурсов для локализации разлива или управление эвакуацией, чтобы уберечь всех от опасности [12].

Поскольку многие нефтехимические продукты могут обжечь кожу или повредить глаза, все, кто работает с нефтехимическими продуктами, должны быть осведомлены о специальной экстренной обработке химического заражения людей. Сотрудников следует проинформировать о том, что они должны помнить о ближайшем туалете и любых местах для аварийного мытья, расположенных рядом с их рабочим местом. Кроме того, они должны

быть проинформированы о том, что пролитые на кожу или глаза следует смывать обильным количеством фильтрованной воды, чтобы минимизировать ущерб, а пострадавших от вдыхания следует как можно скорее вывести на свежий воздух [30].

Культуру безопасности в нефтехимической промышленности также можно исследовать на основе трех уровней культуры: наблюдаемые артефакты, общепризнанные ценности и базовые допущения. Следующие ниже компоненты культуры безопасности описаны в рамках соответствующего уровня, артефакта или признанной ценности и основного допущения [29].

Обязательства – восприятие сотрудниками обязательств организации по обеспечению безопасности является ключом к культуре безопасности. Сотрудники будут с большей вероятностью подчиняться, если увидят, что менеджеры подают положительный и безопасный пример.

Вовлеченность – Чем больше сотрудники вовлечены в вопросы безопасности, тем лучше. Ежедневное участие в процессах принятия решений, формальных или неформальных, улучшит показатели безопасности полетов. Ощущение связи с процессом увеличит мотивацию к безопасному выполнению работы и даст другим возможность делать то же самое. И наоборот, работники, оставшиеся без участия в процессе принятия решений, скорее всего, будут чувствовать себя незаинтересованными и обесцененными, что может привести к снижению безопасного поведения.

Компетентность – это сочетание знаний, опыта и навыков для обеспечения безопасного завершения работы перед лицом опасностей.

Соблюдение – Совершенно очевидно, что несоблюдение процедур или мер безопасности не подлежит обсуждению. Не должно быть места для усмотрения или игнорирования нарушения требований безопасности.

Хотя нарушение правил и процедур означает слабую культуру безопасности, руководство должно проявлять осторожность, чтобы не прятаться за соблюдением правил исключительно для защиты работодателя.

Подотчетность – каждый на рабочем месте несет ответственность не только за свою безопасность, но и за безопасность своих коллег. Это, очевидно, требует безопасности при выполнении повседневных рабочих задач, но также является шагом вперед в выявлении и устранении проблем или потенциальных опасностей в других местах на рабочем месте.

Связь. Эффективные системы связи являются ключевой характеристикой объектов с высокой культурой безопасности. Тщательное распространение информации о безопасности полетов должно включать двустороннее общение по формальным и неофициальным каналам.

Более того, в организации должна быть атмосфера, поощряющая открытое общение без возмездия. Каналы личного общения и политика открытых дверей могут помочь устранить препятствия для общения.

Если сотрудники серьезно относятся к проблеме и им необходимо сообщить о ее важности вышестоящему руководству, в рамках общих усилий по повышению безопасности совершенно необходимо, чтобы они чувствовали себя комфортно при этом.

Обучение – отдельные лекции в классе неадекватны – обучение должно быть комплексным и непрерывным. Обучение будет наиболее эффективным, если оно будет актуальным для сотрудников.

Твердая приверженность непрерывному обучению жизненно важна для поддержания эффективной культуры безопасности. Необходимо извлечь уроки из каждой возникающей ситуации безопасности и выявить первопричины этих инцидентов.

Доверие – культура отсутствия вины имеет первостепенное значение для культуры безопасности. Как и в случае с общением, сотрудники должны чувствовать себя комфортно и безопасно, когда сомневаются в безопасности. Чтобы поддержать это доверие, некоторые организации даже предлагают сотрудникам вознаграждение за предоставление информации о безопасности.

Выявление проблем, лежащих в основе отсутствия доверия, может быть сложной задачей, поскольку они часто переплетаются с другими компонентами культуры безопасности [29].

Признание. Как и в случае с оперантным условием Павлова, признание и поощрение позитивного поведения будет их укреплять. Когда люди чувствуют, что их работа ценится, они не только становятся счастливее в своей задаче, но и с большей вероятностью будут работать усерднее. Позитивное подкрепление через признание – мощный инструмент изменения культуры безопасности [28].

Групповой менталитет. Люди – существа социальные и обычно стремятся быть частью группы. Если большая часть группы будет демонстрировать позитивное поведение, связанное с безопасностью, будет не только легче привести других в соответствие с этим поведением, но и новые сотрудники будут склонны придерживаться того, что они будут рассматривать как нормальное поведение для этого рабочего места. Если руководство подает пример и продвигает позитивную культуру безопасности сверху вниз, это должно проникнуть в ряды и привить сильную культуру безопасности в масштабах всей организации [27].

Обучение в рамках курса проходит по программе, которая охватывает следующие основные темы:

- обеспечение химико-технологических процессов;
- нормы взрывобезопасности в химической отрасли;
- нормы безопасности осуществления химико-технологических процессов и их аппаратного оформления;
- системы контроля, управления, сигнализации, автоматизации, которые обеспечивают осуществление химико-технологических процессов, протекающих на опасных производственных объектах;
- особые требования к отдельным видам производств;

- особые требования безопасности, действующие на предприятиях, которые эксплуатируют объекты нефтеперерабатывающих производств [13].

Курсы проводятся квалифицированными преподавателями с применением современной технической и методической базы.

Разработаем программу обучения для ОПО по теме эксплуатация объектов нефтехимического производства в таблице 1

Таблица 1 – Программа обучения для ОПО по теме эксплуатация объектов нефтехимического производства

Наименование раздела	Количество часов
Тема 1: Российское законодательство в области промышленной безопасности	2
Тема 2: Российское законодательство в области градостроительной деятельности	2
Тема 3. Техническое регулирование. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасных производственных объектах	2
Тема 4: Лицензирование в области промышленной безопасности	2
Тема 5: Порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на опасных производственных объектах	2
Тема 6. Обязательное страхование гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта	2
Тема 7: Регистрация опасных производственных объектов	2
Тема 8: Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности	2
Тема 9: Экспертиза промышленной безопасности	2
Тема 10: Декларирование промышленной безопасности. Анализ опасности и риска	2
Итого	20

Таким образом, в данном разделе была разработана программа обучения для ОПО по теме эксплуатация объектов нефтехимического производства

Регламентированная процедура предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников представлена на чертеже №4.

### **3 Инструкции по охране труда работников опасного производственного объекта. Производственные инструкции работников опасного производственного объекта**

В данном разделе необходимо провести анализ инструкцией по охране труда работников опасного производственного объекта. Приведем регламентированную процедуру разработки производственных инструкций и пример производственной инструкции по конкретной профессии или виду работ.

Регламентированная процедура разработки инструкции по охране труда включает в себя следующие этапы:

- анализ необходимости наличия инструкции по ОТ;
- сбор информации о технологическом процессе, оборудовании;
- сбор необходимой информации об опасных и вредных факторах производства;
- сбор информации о необходимых СИЗ;
- составление проекта инструкции по ОТ;
- согласование инструкции по ОТ;
- утверждение и введение в действие инструкции по ОТ;
- ознакомление с инструкцией по ОТ для работников.

«Разработка инструкции по охране труда для работника осуществляется на основании приказа (распоряжения) работодателя» [15].

«Инструкции по охране труда для работника разрабатываются на основе межотраслевой или отраслевой типовой инструкции по ОТ (а при ее отсутствии – межотраслевых или отраслевых правил по ОТ) требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций – изготовителей оборудования, а также в технологической документации организации с учетом конкретных условий производства. Эти требования должны быть изложены применительно к профессии работника или виду выполняемой работы» [15].

Рассмотрим выдержки из инструкции по охране труда при выполнении работ по испытанию сосудов, работающих под давлением.

Сосуды под давлением – это герметичные контейнеры, в которых хранится жидкость или газ. Сосуды под давлением различных размеров и форм были изготовлены для разных целей. Обычно предпочтительной геометрией является сферическая, коническая и цилиндрическая. Типичная модель представляет собой сочетание длинного цилиндра с двумя головками. Сосуды под давлением работают при внутреннем давлении выше или ниже давления воздуха. Кроме того, рабочие температуры этих систем различаются.

Сосуды под давлением предназначены для работы, достигая уровня давления, необходимого для работы приложения, например удержания воздуха в акваланге. Они могут подавать давление либо напрямую через клапаны и манометры, либо косвенно через теплопередачу. Уровни потенциального давления колеблются от 15 фунтов на квадратный дюйм до примерно 150 000 фунтов на квадратный дюйм, в то время как температуры часто превышают 400 ° C (750 ° F). Бак высокого давления может вместить от 75 литров (20 галлонов) до нескольких тысяч литров.

В нефтегазовой промышленности сосуд высокого давления часто используется в качестве приемника, в котором физические и химические процессы происходят при высоких температурах и давлениях.

Хотя колонны используются для разных целей, они похожи по конструкции. Дистилляционные колонны используются для разделения потоков сырья или потоков на несколько источников в зависимости от точек кипения исходной части. Как правило, сосуды под давлением и колонны закупаются у одних и тех же производителей из-за схожего процесса изготовления. Углеродистая сталь и нержавеющая сталь – два наиболее часто используемых материала для строительства в нефтегазовой отрасли. Сосуд под давлением также требует других компонентов в дополнение к внешнему корпусу, чтобы стать пригодным для использования, например, внутреннее

устройство сосуда, тарелки для перегонки. Такие компоненты очень сложны, и для них требуются спецификации, которые сильно отличаются от тех, которые необходимы для производства сосудов под давлением, которые поставляются специализированными поставщиками.

В процессе работы с сосудами под давлением работники обязаны пользоваться СИЗ которые соответствуют ГОСТ [2-9].

Разработаем инструкцию для сотрудников по работе с сосудами под давлением.

Настоящая Инструкция предусматривает основные требования по охране труда при работах с повышенной опасностью: работы по испытанию сосудов, работающих под давлением.

«К работе по испытанию сосудов, работающих под давлением, допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, проверку знаний требований безопасности труда в установленном порядке и получившие допуск к самостоятельной работе» [14].

«На работников возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- вращающиеся части оборудования;
- опасные уровни напряжения в электрических цепях, замыкание которых может пройти через тело человека;
- недостаток освещенности;
- повышение температуры окружающей среды вблизи баллона и как следствие повышение давления воздуха внутри сосуда, что может привести к разрыву сосуда» [14].

«При работах по испытанию сосудов, работающих под давлением, работник обеспечивается спецодеждой и спецобувью в соответствии с действующими нормами» [14].

«При работах по испытанию сосудов, работающих под давлением, работник должен иметь соответствующую группу по электробезопасности» [14].

«При работах по испытанию сосудов, работающих под давлением, необходимо знать и строго соблюдать требования по охране труда, пожарной безопасности, производственной санитарии» [14].

«При работах по испытанию сосудов, работающих под давлением, работник извещает своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на рабочем месте, об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого заболевания» [14].

«Работы с вредными и взрывопожароопасными веществами должны проводиться при включенных вентиляционных системах с применением средств индивидуальной защиты» [16].

«Присутствие посторонних лиц в рабочем пространстве оборудования во время его работы не допускается» [16].

«Работа по испытанию сосудов, работающих под давлением, должна проводиться в соответствии с технической документацией организации — разработчика технологического процесса» [16].

«При работах по испытанию сосудов, работающих под давлением, работник должен проходить обучение по охране труда в виде: вводного инструктажа, первичного инструктажа на рабочем месте и специального обучения в объеме программы подготовки по профессии, включающей вопросы охраны труда и требования должностных обязанностей по профессии» [16].

«При работах по испытанию сосудов, работающих под давлением, работнику необходимо:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и установленный режим труда и отдыха;

- выполнять работу, входящую в его обязанности или порученную администрацией, при условии, что он обучен правилам безопасного выполнения этой работы;
- применять безопасные приемы выполнения работ;
- знать организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам эксплуатации, наладки оборудования химической промышленности, аппаратуры, приборов и устройств;
- знать схемы, технические характеристики, конструктивные особенности, режимы эксплуатации оборудования, аппаратуры;
- методы проведения наладки оборудования;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим» [18].

Куриль и принимать пищу разрешается только в специально отведенных для этой цели местах.

Таким образом, в общей части работ перечислены все ограничения, при которых нельзя работать с сосудами под давлением.

Установки и оборудование, работающие под давлением, такие как котлы, ресиверы сжатого воздуха, напорные трубопроводы и другие сосуды под давлением, могут быть опасными, особенно в промышленной среде, где они могут серьезно травмировать или убить рабочих. Они считаются заводами высокого риска.

#### **4 Мероприятия по подготовке, обучению и аттестации работников на опасных производственных объектах в области нефтехимии. Практика применения. Рекомендации по улучшению процесса**

Процедура подготовки работников предприятия по ОТ предусматривает следующие этапы реализации:

- определение потребности в обучении;
- разработка и реализация планов обучения;
- оценка приобретенных знаний.

Разработаем план-график мероприятий по выявлению потребностей в обучении работников в области промышленной безопасности, контролю сроков и периодичности обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников организации в области промышленной безопасности на объекте).

В таблице 2 представлен План-график мероприятий по выявлению потребностей в обучении работников в области промышленной безопасности

Таблица 2 – План-график мероприятий по выявлению потребностей в обучении работников в области промышленной безопасности

Наименование	Срок
Анализ наличия инструкций по охране труда и технике безопасности для работников ОПО	I квартал
Анализ соблюдения инструкций по охране труда и технике безопасности для работников ОПО	I квартал
Анализ наличия технологической документации на участке (цехе) ОПО	I квартал
Анализ соблюдения технологической дисциплины работниками ОПО	I квартал
Сбор статистических данных по травматизму на рабочих местах ОПО	I квартал
Анализ статистических данных по травматизму на рабочих местах в ОПО и отрасли в целом	I квартал

«Подготовка работников Общества по ОТ осуществляется в следующих формах:

- инструктажи по ОТ (вводный инструктаж по ОТ, первичный инструктаж на рабочем месте,

- повторный, внеплановый и целевой инструктажи); порядок, условия, сроки и периодичность
- проведения всех видов инструктажей по ОТ работников Общества устанавливается локальным
- нормативным актом Общества;
- обучение по ОТ, проводимое при подготовке работников рабочих профессий,
- переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям; порядок, форма, периодичность и
- продолжительность обучения по ОТ и проверки знаний требований ОТ работников рабочих
- профессий устанавливаются локальным нормативным актом Общества в соответствии с
- нормативными правовыми актами, регулирующими безопасность конкретных видов работ. ;
- стажировки на рабочем месте;
- обучение по ОТ руководителей и специалистов Общества в объеме должностных
- обязанностей, осуществляемое в обучающих организациях или непосредственно в Обществе с
- прохождением очередной проверки знаний требований ОТ не реже одного раза в три года;
- обучающие семинары, конференции, совещания, «дни охраны труда» и другие
- мероприятия, направленные на повышение компетентности работников Общества в области ОТ» [19].

Таким образом, мы разработали План-график мероприятий по выявлению потребностей в обучении работников в области промышленной безопасности

## 5 Охрана труда

Системы управления безопасностью на постоянной и систематической основе проактивно выявляют опасности и анализируют связанные с ними риски. Внедрение такой системы также позволяет эффективно распределять ресурсы безопасности в условиях высокого риска нефтехимического завода. Для обеспечения безопасности окружающей среды и рабочих крайне важно, чтобы химические предприятия работали с оптимальным уровнем безопасности – начиная с безопасной конструкции.

Для обеспечения искробезопасности нефтехимического завода следует использовать технологические меры для устранения или контроля рисков и предотвращения аварий [2].

Здоровье и безопасность в нефтехимической промышленности лучше всего рассматривать с двух разных точек зрения: безопасность процесса и безопасность, и гигиена труда [20].

В центре внимания безопасности процесса – предотвращение. Безопасность труда в первую очередь охватывает управление личной безопасностью; однако хорошо развитые системы управления также решают вопросы безопасности технологического процесса. Инструменты, методы и программы, необходимые для управления производственной безопасностью и безопасностью труда, иногда могут быть одинаковыми, например, система разрешения на работу.

Разработаем регламентированную процедуру организации обучения по охране труда (рисунок 1).



Рисунок 1 – Регламентированная процедура организации обучения по охране труда

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели регламентированную процедуру организации обучения по охране труда.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Разработаем регламентированную процедуру мероприятий по экологической безопасности в организации, определим виды и количество отходов, выбросов, стоков, разработать регламентированную процедуру утилизации отходов производства.

Процесс разработки паспорта на отходы производства представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Процесс разработки паспорта на отходы производства

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Анализ производственной деятельности и подсчёт объема отходов	Начальник ОТ и ТБ	Инженер ОТ и ТБ	Статистические данные за период времени по объемам отходов на производстве	Отчет по объему отходов на производстве
Создание проекта паспорта отходов	Инженер ОТ и ТБ	Инженер ОТ и ТБ	Отчет по объему отходов на производстве	Проект паспорта отходов I–IV классов опасности
Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Согласование проекта паспорта отходов	Инженер ОТ и ТБ	Начальник ОТ и ТБ; Главный эколог; Директор предприятия.	Проект паспорта отходов I–IV классов опасности	Паспорт отходов I–IV классов опасности
Введение в работу паспорта отходов	Инженер ОТ и ТБ	Инженер ОТ и ТБ	Паспорт отходов I–IV классов опасности	Отчет о введении в работу паспорта отходов

Мероприятия паспортизации отходов производства проводятся с целью определения безопасного с точки зрения охраны окружающей среды и здоровья человека способа обращения с отходами.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Безопасность процесса включает предотвращение утечек, разливов, неисправностей оборудования, избыточного давления, перегрева, коррозии, усталости металла и других подобных условий. В нефтехимической промышленности программы обеспечения безопасности процессов должны быть сосредоточены на проектировании и проектировании, обучении и обслуживании оборудования. Эффективная безопасность процесса является результатом или результатом широкого диапазона технических, управленческих и эксплуатационных дисциплин.

Управление процессами используется для защиты трех составляющих: людей, растений и планеты.

«Эти системы предназначены не для управления самим процессом, а скорее для защиты. Управление технологическим процессом осуществляется с помощью систем управления технологическим процессом (PCS) и блокируется системами безопасности, так что в случае отказа систем управления технологическим процессом предпринимаются немедленные действия. Системы управления технологическим процессом и безопасности обычно объединяются в одну систему, называемую интегрированной системой управления и безопасности (ICSS)» [21].

В нефтехимической промышленности есть три основных типа систем безопасности.

«PSS – Система безопасности технологического процесса или система останова технологического процесса. SSS – Система аварийного останова, включая аварийный останов (ESD). EDP – Система аварийного сброса давления» [21].

«Система аварийного останова (SSS). SSS переводит объекты в безопасное состояние в случае возникновения чрезвычайной ситуации, тем самым защищая персонал, окружающую среду и активы. SSS управляет

всеми входами и выходами, относящимися к функциям аварийного отключения (ESD)» [21].

Противопожарная и газовая система.

«Основными задачами противопожарной и газовой системы являются защита персонала, окружающей среды и оборудования, включая оборудование и конструкции» [21].

«Пожарно-газовая система достигает этих целей за счет:

- обнаружение на ранней стадии присутствия горючего газа;
- обнаружение на ранней стадии любого разлива жидкости, например, сжиженного нефтяного газа или сжиженного природного газа;
- обнаружение зарождающегося пожара и наличия огня
- обеспечение автоматической или ручной активации системы противопожарной защиты по мере необходимости;
- инициирование изменений окружающей среды для поддержания температуры жидкости ниже точки воспламенения;
- иницирующие сигналы, как звуковые, так и видимые, по мере необходимости, для предупреждения об обнаруженных опасностях.
- запуск вытяжной системы.
- системы аварийной разгерметизации» [22].

«Из-за закрытия клапанов аварийного отключения в процессе могут образоваться горючие жидкости. Их необходимо выпускать, чтобы избежать нежелательных последствий, таких как повышение давления в сосудах и трубопроводах. Для этого системы аварийной разгерметизации используются вместе с системами аварийного отключения для выпуска в безопасное место и безопасным способом таких захваченных жидкостей» [22].

«Предохранительные клапаны давления (PSV) PSV представляют собой механические устройства и обычно используются в качестве окончательного решения по обеспечению безопасности, когда все

предыдущие системы не в состоянии предотвратить дальнейшее накопление давления и защитить сосуды от разрыва из-за избыточного давления» [22].

Сосуды под давлением классифицируются от А до Е, где А является наиболее опасным, а Е – наименее опасным. Эти уровни опасности рассчитаны с использованием австралийского стандарта AS 4343: 2005.

Существует ряд факторов, которые влияют на уровень опасности сосудов под давлением, в том числе:

- объем;
- давление;
- температура;
- место нахождения;
- использование;
- тип содержимого [23].

Оборудование, работающее под давлением, должно быть зарегистрировано в соответствии с идентифицированным уровнем опасности А, В и С и регулярно проверяться компетентным лицом в соответствии с австралийским стандартом AS/NZS 3788 для обеспечения безопасности в эксплуатации.

Регламентированная процедура организационно-технических мероприятий по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, провести анализ и разработку новых мероприятий по безопасности в ЧС, разработать план эвакуации персонала представлен на чертеже № 8.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

На текущий момент была проанализирована статистика травматизма до проведения обучения, на наиболее травмоопасных рабочих местах. Так же на предприятии постоянно проводятся мероприятия по улучшению, модернизации технических средств, что и приводит к переоценке СОУТ. Что так же снижает коэффициент. Модернизация на предприятиях нефтехимии процесс постоянный, так как улучшение даже на 2-3% является отличным показателем в некоторых частях производственного цикла. Выход на рынок средств автоматизации и удалённого управления так же снижают влияние негативных факторов на оператора.

В качестве мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма разработаем мероприятия на рабочем месте работника с сосудами под давлением. Данный план мероприятий представлен в таблице 4.

Таблица 4 – План мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Установки с сосудами под давлением	Организация обучения по охране труда работников с сосудами под давлением	Предупреждение риска травматизма работников. Снижение травматизма на рабочих местах.	В течение года
	Организация аттестации работников по охране труда при работе с сосудами под давлением	Предупреждение риска травматизма работников. Снижение травматизма на рабочих местах.	После обучения в течение 1 месяца
	Внедрение организационно-технических мероприятий по ГО и ЧС	Защита персонала при чрезвычайных и аварийных ситуациях	Согласно Плану мероприятий

Для расчёта размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве исходные данные приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2018 год	2019 год	2020 год
Фонд заработной платы	ФЗП	руб.	45600000	48000000	52000000
Страховые отчисления	О	руб.	1500000	1800000	2000000
Тариф на обязательное страхование от несчастных случаев и случаев травматизма для	tстр	-	1,5	1,5	1,5
Количество работников за 3 года	N	чел.	45	51	49
Количество случаев травматизма на производственных площадках которые были признаны страховыми за последние три календарных года, перед текущим годом	K	чел.	5	5	5
Количество полных дней временной нетрудоспособности	T	Дней	25	18	14
Количество страховых случаев травматизма на производственной площадке за прошедшие три года	S	-	5	5	5
Количество созданных рабочих на производственных площадках где была проведена оценка условий труда	q11	чел.	25	26	28
Общее число рабочих мест на производственных участках	q12	чел.	25	26	28
Количество рабочих мест на производственных участках где условия труда были отнесены к вредным	q13	чел.	10	10	10
Число работников которые прошли обязательные медицинские осмотры	q21	чел.	25	26	28
Количество всех работающих	q22	чел.	45	51	49

Произведем расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве.

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

«где  $O$  – внесение взносов на страхование работников от производственных травм за три последних года;

$V$  – сумма взносов за работников предприятия» [17].

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

«где  $t_{cmp}$  – величина страхового тарифа для за работников предприятия от производственных травм» [17].

Получим  $V = \sum 145600000 \cdot 1,5 = 218400000$  руб ,

$$a_{cmp} = \frac{5300000}{218400000} = 0,024.$$

« $B_{cmp}$  – количество травмированных работников, получение травм которыми являются страховыми» [17].

$$B_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (3)$$

«где  $K$  – количество страховых травм работников;

$N$  – количество работающих в производственных помещениях» [17].

$$B_{cmp} = \frac{5 \cdot 1000}{49} = 102,04.$$

« $C_{cmp}$  – среднее количество нетрудоспособных дней на один страховой случай травмирования работника» [17].

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

«где  $T$  – общее число нетрудоспособных дней всей статистики травматизма среди работников ;

$S$  – количество травмированных работников, получение травм которыми являются страховыми» [17].

$$c_{\text{ср}} = \frac{57}{15} = 3,86.$$

Определяем для коэффициенты условий труда и медосмотров:

$q_1$  – коэффициент оценки труда работников:

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

«где  $q_{11}$  – численность рабочих мест, на которых проводилась оценка условий труда;

$q_{12}$  – общая численность рабочих мест;

$q_{13}$  – численность рабочих мест, на которых по результатам оценки условий труда данные условия были отнесены к вредным;

$q_2$  – коэффициент, который указывает на качественное проведение медицинских осмотров» [17].

$$q_1 = \frac{79 - 30}{79} = 0,62,$$

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

«где  $q_{21}$  – численность работников «, которые прошли ежегодные медосмотры;

$q_{22}$  – общая численность рабочих мест» [17].

$$q_2 = \frac{79}{145} = 0,54.$$

Находим размер скидки на страхование:

$$C(\%) = 1 - \left( \frac{\frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{езд} + b_{езд} + c_{езд}}}{3} \right) \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \left( 1 - \frac{\frac{0,024}{0,06} + \frac{102,04}{126} + \frac{3,86}{77,24}}{3} \right) \cdot 0,62 \cdot 0,54 \cdot 100 = 0,38$$

Находим величину тарифа для ООО «СТД» на 2019г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{cmp}^{2020} = t^{2019} - t^{2019} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2020} = 1,5 - 1,5 \cdot 0,0038 = 1,49$$

$$V^{2020} = \Phi З П^{2019} \cdot t_{cmp}^{2020} \quad (9)$$

$$V^{2020} = 48000000 \cdot 1,49 = 71520000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{cmp} = V^{2019} - V^{2020} \quad (10)$$

$$\mathcal{E}_{cmp} = 72000000 - 71520000 = 480000 \text{ руб.}$$

Экономия средств для на страховых взносах за 2020 год составит 480000 рублей.

Для расчёта снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности исходные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел.	5	1
Ставка рабочего	Т <sub>чс</sub>	руб./час	190	190
Коэффициент доплат за профмастерство	К <sub>проф</sub>	%	25	15
Коэффициент доплат за условия труда	К <sub>у</sub>	%	8	4
Коэффициент премирования	К <sub>пр</sub>	%	30	30
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	к <sub>Д</sub>	%	8	8
Норматив отчислений на социальные нужды	Н <sub>осн</sub>	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	48	48
Плановый фонд рабочего времени	Ф <sub>план</sub>	ч	1970	1970
Продолжительность рабочей смены	Т <sub>см</sub>	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1

Определяем изменения численность рабочих мест, на которых условия труда являются вредными:

$$\Delta Ч_i = Ч_{i6} - Ч_{in}, \quad (11)$$

«где Ч<sub>і<sup>6</sup></sub> — численность рабочих мест, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

Ч<sub>і<sup>п</sup></sub> — численность рабочих мест, на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [17].

$$\Delta Ч i = 5 - 1 = 4 \text{ чел.}$$

Определяем коэффициент частоты травматизма в после выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\Delta K_{ч} = 100\% - \left( \frac{K_{ч}^n}{K_{ч}^6} \right) \cdot 100\%, \quad (12)$$

$$\Delta K_{ч} = 100\% - \left( \frac{20,8}{104,1} \right) \cdot 100\% = 79,98\%.$$

«где  $K_{ч}^6$  — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$K_{ч}^n$  — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [17].

$$K_{ч} = \frac{1000 \cdot Ч}{ССЧ}, \quad (13)$$

«где  $Ч$  — количество травм на рабочих местах,  
 $ССЧ$  — общая численность рабочих мест» [17].

$$K_{ч6} = \frac{1000 \cdot Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 5}{48} = 104,1,$$

$$K_{ч.np} = \frac{1000 \cdot Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{48} = 20,8.$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \cdot 100, \quad (14)$$

«где  $K_m^6$  — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$K_m^n$  — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [17].

$$\Delta K_m = 100 - \frac{20}{28,5} \cdot 100 = 29,82.$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (15)$$

«где  $Ч_{nc}$  — количество травм на рабочих местах,  
 $D_{nc}$  — общее количество нетрудоспособных дней из-за получения производственных травм» [17].

$$K_m^6 = \frac{53}{5} = 17,6 \text{ чел.},$$

$$K_m^6 = \frac{14}{1} = 14 \text{ чел.}$$

Таким образом, коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства снизится на двадцать девять. Средняя дневная зарплата на рабочих местах:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{\text{дон}})}{100}, \quad (16)$$

«где  $T_{\text{чс}}$  — часовая ставка на рабочих местах ;

$k_{допл.}$  – коэффициент доплат;

$T$  – продолжительность рабочей смены на рабочих местах;

$S$  – количество рабочих смен» [17].

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

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{190 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 2477,6 \text{ руб.},$$

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

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{190 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 2264,8 \text{ руб.}$$

Экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в, на которых условия труда являются вредными:

$$\mathcal{E}_2 = \Delta Ч_i \cdot ЗПЛ_{год}^б - Ч_i^n \cdot ЗПЛ_{год}^н, \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_2 = 4 \cdot 663600 - 1 \cdot 584137,2 = 2070264,336 \text{ руб.}$$

«где  $\Delta Ч_i$  — снижение количества рабочих местах, на которых условия труда являются вредными;

$ЗПЛ_{год}^б$  — средняя годовая заработанная плата работников;

$Ч_i^n$  — количество рабочих мест, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$ЗПЛ_{год}^н$  — средняя годовая зарплата работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [17].

Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{год} &= ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп}, & (18), \\ ЗПЛ_{год}^б &= ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп} \\ ЗПЛ_{год}^б &= 614444,8 + 49155,584 = 663600,384 \\ ЗПЛ_{год}^н &= ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп}, \\ ЗПЛ_{год}^н &= 561670,4 + 22466,816 = 584137,216 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл}, \quad (19)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

$\Phi_{пл}$  – плановый фонд рабочего времени на 2020 год, дни» [17].

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{днб} \cdot \Phi_{пл} = 2477,6 \cdot 248 = 614444,8 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{днн} \cdot \Phi_{пл} = 2264,8 \cdot 248 = 561670,4 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата:

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_{д}}{100}, \quad (20)$$

где  $k_{д}$  – коэффициент отношения основной заработной платы к дополнительной.

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_{д}}{100} = \frac{614444,8 \cdot 8}{100} = 49155,584 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_{д}}{100} = \frac{561670,4 \cdot 4}{100} = 22466,816 \text{ руб.}$$

Определяем годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{\text{стр}} + \mathcal{E}_3 = 480000 + 2070264,336 = 2550264,336 \text{ руб.} \quad (21)$$

Определяем срок окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_z = 550000 / 2550264,336 = 0,21 \text{ года.} \quad (22)$$

Определяем коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства:

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 0,21 = 4,76 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

Таким образом, коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства составит 4,76 в год.

Определяем изменение полезного фонда рабочего времени:

$$\Delta \Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1968,03 - 1845,44 = 122,59 \quad (24)$$

«где  $\Phi^{\text{б}}$  – фонд рабочего времени до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$\Phi^{\text{пр}}$  – фонд рабочего времени после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [17].

Определяем фактический годовой фонд рабочего времени:

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рв}}, \quad (25)$$

«Где  $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени за 2019 год;  
 $\Pi_{\text{рв}}$  – потери рабочего времени, ч. » [17].

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рвб}} = 1970 - 94,56 = 1845,44 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рвп}} = 1970 - 1,97 = 1968,03 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени в:

$$\Pi_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}}, \quad (26)$$

где  $k_{\text{прв}}$  – коэффициент потерь рабочего времени в.

$$\Pi_{\text{рвб}} = \Phi_{\text{план}} \cdot k_{\text{првб}} = 1970 \cdot 0,048 = 94,56 \text{ ч};$$

$$\Pi_{\text{рвп}} = \Phi_{\text{план}} \cdot k_{\text{првп}} = 1970 \cdot 0,001 = 1,97 \text{ ч}.$$

Таким образом, внедрив план мероприятий по улучшению техносферной безопасности предприятия можно снизить потери рабочего времени на 93 часа.

## Заключение

Тема выпускной квалификационной работы – «Организация подготовки, контроль обучения и аттестации работников опасных производственных объектов в области нефтехимии. Практика применения. Рекомендации по улучшению процесса».

Благодаря данным полученным в ходе подготовки выпускной квалификационной работы наглядно видно, что, повышая или оптимизируя системы обучения и аттестации работников можно снизить как показатели травматизма на производстве, так и повысить общую культуру безопасности на производстве.

На текущий момент в нашей стране используются либо устаревшие, либо минимально необходимые программы обучения персонала. Что приводит конечно к соответствию со стороны документооборота и отчетности предприятия. Постоянно улучшая и внедряя передовые системы обучения и мотивации персонала можно и нужно повышать общую грамотность сотрудников как в сфере охраны труда, так и в сфере экологических норм и правил не только для соответствия по документам, но и для реального повышения общей культуры как обучения, аттестации, так и для проведения работ.

Модернизация производств и рабочих мест на текущий момент не просто желательна, но необходима в целом. К сожалению, не многие средние или небольшие производства могут позволить себе крупное обновление как технического парка, будь то рабочие площади, соответствующие самым последним разработкам, или же необходимые технические устройства или целые технологические линии. Даже на крупных производствах сейчас не принято считать долгосрочную экономическую целесообразность или эффективность процессов обучения персонала или модернизации. Именно инерционность мышления, не желание финансовых рисков в связи с непростой ситуацией в мире и приводят к отказам от программ

модернизации, обновления или расширения. Так же и с СИЗ, на текущий момент не многие крупные предприятия готовы покупать достойную спецодежду или оснастку для производств.

Повышение издержек, по их мнению, снизит доходность всего предприятия, что опять же не допустимо. Но именно системный подход как к модернизации, повышению культуры и качества обучения, увеличение реальной вовлеченности сотрудников и приведут к настоящему повышению стандартов как обучения, так и работы персонала на объектах.

Всегда есть к чему стремиться, что улучшить не навредив. Именно в постоянном улучшении во всем, стремлении к реальному соответствию и повышению культуры и есть задача любых технических предприятий будь то нефтегазовая, авиационная, атомная и иные системообразующие предприятия.

## Список используемых источников

1. Александров И. А. Ректификационные и абсорбционные процессы. М.: химия, 1978 . 280 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Под общ. ред. Н. К. Дёмика. М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2017. с. ISBN 5–7307–0609–х.
3. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда.: учебное пособие/ Е.В. Глебова. М: Высш. Шк., 2017. 382 с: ил.
4. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введ. [Электронный ресурс]: 2017-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 29.09.2021)
5. ГОСТ 12.4.280-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-12-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 29.09.2021)
6. ГОСТ Р 12.4.187-97 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 1998-07-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 29.09.2021)
7. ГОСТ 12.4.252-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]: Введ. 2014-03-01. URL:

- <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 29.09.2021)
8. ГОСТ 12.4.041-2001 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования. [Электронный ресурс]: Введ. 2003-01-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 29.09.2021)
  9. ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. [Электронный ресурс]: Введ. 2014-06-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108359> (дата обращения: 29.09.2021)
  10. ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением № 1). [Электронный ресурс]: Введ. 2009-07-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 29.09.2021)
  11. ГОСТ 12.0.230.1-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 29.09.2021).
  12. Кирпичников П.А., Аверко-Антонович Л.А, Аверко-Антонович Ю.О. Химия и технология синтетического каучука: Химия, 1970. 528 с/
  13. Нормативные документы СУОТ. [Электронный ресурс]: 2020. URL: <http://buhuchetpro.ru/dokumenty-suot/> (дата обращения: 29.09.2021)
  14. Оборудование производств синтетического каучука: учебное пособие [Электронный ресурс]: / Л.А. Зенитова, Д.Н. Аверьянов,

А.М. Кочнев, С.С. Галибеев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. 276 с.: ил., схемы. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270573> (дата обращения: 29.09.2021).

15. Охрана труда: Учебник для вузов/ Под ред. Б.А. Князевского. 3-е изд., перераб. и доп. М: Энергоатомиздат, 2016. 336с., ил.
16. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению раздела 7. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 29.09.2021).
17. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года). [Электронный ресурс]: Приказ Министерство Здравоохранения и Социального Развития Российской Федерации РФ от 11 августа 2011 года № 906н URL: <http://docs.cntd.ru/document/902295797> (дата обращения: 29.09.2021)
18. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах. [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781[Электронный

- ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 29.09.2021)
19. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 года № 242 URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 29.09.2021).
20. Проведение вводного инструктажа по охране труда. [Электронный ресурс]: 2019. URL: <http://ppt.ru/forms/ot/vvodniy-instruktaj> (дата обращения: 29.09.2021).
21. СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. от 13 июля 2001 года N 18 (с изменениями от 27.03.2007). [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/901793598> (дата обращения: 28.09.2021)
22. Трудовой кодекс [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 29.09.2021)
23. Фомочкин, А.В. Производственная безопасность: учебное пособие / А.В. Фомочкин. М: ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004. 448 с.
24. de Sousa, Fabiula & Zanchet, Aline & Scuracchio, Carlos. Influence of reversion in compounds containing recycled natural rubber: In search of sustainable processing. [Электронный ресурс]: Journal of Applied Polymer Science. 134. 45325. 10.1002/app.45325. URL: [https://www.researchgate.net/publication/318504425\\_Influence\\_of\\_reversion\\_in\\_compounds\\_containing\\_recycled\\_natural\\_rubber\\_In\\_search\\_of\\_sustainable\\_processing](https://www.researchgate.net/publication/318504425_Influence_of_reversion_in_compounds_containing_recycled_natural_rubber_In_search_of_sustainable_processing) (дата обращения: 29.09.2021).

25. Jafari, M. J., Karimi, A., & Azari, M. R. The role of exhaust ventilation systems in reducing occupational exposure to organic solvents in a paint manufacturing factory. [Электронный ресурс]: Indian journal of occupational and environmental medicine, 12(2), P. 82–87. – URL: <https://doi.org/10.4103/0019-5278.43266> (дата обращения: 29.09.2021).
26. Khavarnia, Masumeh & Ostad Movahed, Saeed. Butyl rubber reclamation by combined microwave radiation and chemical reagents. [Электронный ресурс]: Journal of Applied Polymer Science. 133. n/a-n/a. 10.1002/app.43363. URL: [https://www.researchgate.net/publication/291389828\\_Butyl\\_rubber\\_reclamation\\_by\\_combined\\_microwave\\_radiation\\_and\\_chemical\\_reagents](https://www.researchgate.net/publication/291389828_Butyl_rubber_reclamation_by_combined_microwave_radiation_and_chemical_reagents) (дата обращения: 29.09.2021).
27. Molanorouzi, Mahdiah & Ostad Movahed, Saeed.. Reclaiming waste tire rubber by an irradiation technique. Polymer Degradation and Stability. [Электронный ресурс]: 128. 10.1016/j.polymdegradstab.2016.03.009. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/298723018\\_Reclaiming\\_waste\\_tire\\_rubber\\_by\\_an\\_irradiation\\_technique](https://www.researchgate.net/publication/298723018_Reclaiming_waste_tire_rubber_by_an_irradiation_technique) (дата обращения: 29.09.2021).
28. Mohammadyan, M., & Baharfar, Y. Control of workers' exposure to xylene in a pesticide production factory. [Электронный ресурс]: International journal of occupational and environmental health, 21(2), P. 121–126. URL: <https://doi.org/10.1179/2049396714Y.0000000098>(дата обращения: 29.09.2021).