

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01. Техносферная безопасность
 ООП Надзорная и инспекционная деятельность в сфере труда
 Отделение школы (НОЦ) Отделение контроля и диагностики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Тема работы
Совершенствование системы пожарной безопасности на АГЭС

УДК 614.841.3:625.748.54-032.31

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ12	Сорокина Елена Андреевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусельников М.Э.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В.А.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД	Антоневич О.А.	к.б.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языках (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определить и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы
ОПК(У)-2	Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями
ОПК(У)-4	Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды
ОПК(У)-5	Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания;
ПК(У)-2	Способен обеспечить контроль за соблюдением требований охраны труда, за состоянием условий труда на рабочих местах, расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
ПК(У)-3	Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач;
ПК(У)-4	Способен идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов;
ПК(У)-5	Способен организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации;
ПК(У)-6	Способен разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта;
ПК(У)-7	Способен организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельностью предприятия в режиме чрезвычайной ситуации;
ПК(У)-8	Способен осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях;
ПК(У)-9	Способен участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам техносферной безопасности;
ПК(У)-10	Способен осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой;
ПК(У)-11	Способен применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок.
ДПК(У)-1	Способен осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01. Техносферная безопасность
 Отделение школы (НОЦ) Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ А.Н.Вторушина
 (Подпись) (Дата) (ФИО)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
1EM12	Сорокиной Елене Андреевне

Тема работы:

Совершенствование системы пожарной безопасности на АГЗС	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 358-11/с от 24.12.2021 г.

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	29.05.2023
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объектом исследования является система пожарной безопасности на автомобильной газозаправочной станции ООО «Газпром».
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение нормативно-правовых документов, регламентирующих систему пожарной безопасности; 2. Изучение системы управления охраной труда на АГЗС; 3. Анализ полученных результатов; 4. Разработка мероприятий, направленных на совершенствование системы пожарной безопасности; 5. Оценка финансовых затрат на реализацию проекта в разделе «Финансовый менеджмент,

	ресурсоэффективность и ресурсосбережение»; б. Расчет системы искусственного освещения для помещения рабочего места оператора АГЗС
Перечень графического материала	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Маланина Вероника Анатольевна, доцент ОСГН, к.э.н.
Социальная ответственность	Антоневич Ольга Алексеевна, доцент ООД, к.б.н.
"Иностранный язык"	Миронова Вероника Евгеньевна, доцент ОИЯ
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
Введение	
Глава 1. Анализ системы обеспечения пожарной безопасности на АГЗС	
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
	05.10.2021

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусельников М.Э.	к.т.н.		05.10.21

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ12	Сорокина Елена Андреевна		05.10.21

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования Магистратура
 Отделение школы Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения 2021/2022 – 2022/2023 учебные года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
1EM12	Сорокина Елена Андреевна

Тема работы: Совершенствование системы пожарной безопасности на АГЗС

Срок сдачи студентом выполненной работы:	29.05.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
29.01.2023	Изучить нормативно-правовые документы, регламентирующие оценку профессиональных рисков.	15
05.03.2023	Изучить систему управления пожарной безопасности на АГЗС ООО «Газпром».	15
25.03.2023	Разработать мероприятия, направленные на совершенствование системы пожарной безопасности.	25
30.04.2023	Проанализировать полученные результаты и выводы о достижении целей и задач.	15
08.05.2023	Оценить финансовые затраты на реализацию проекта в разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»; Проанализировать вопросы производственной безопасности на рабочем месте электрогазосварщика в разделе «Социальная ответственность»; «Иностранный язык».	10
25.05.2023	Оформить ВКР и подготовить презентационные материалы.	20

СОСТАВИЛ:
Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Гусельников М.Э.	к.т.н., доцент		05.10.2021

**СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ12	Сорокина Е.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 107 страниц, 17 рисунков, 24 таблицы, 28 литературных источников, 2 приложения. Ключевые слова: автомобильная газозаправочная станция, взрыв, пожарная безопасность, пропан, бутан. Объект исследования – автомобильная газозаправочная станция ООО “Газпром” в городе Томск. Цель работы – совершенствование системы пожарной безопасности на АГЗС.

В процессе исследования проводился анализ чрезвычайных ситуаций в РФ за последние 4 года, была рассмотрена система управления охраной труда на АГЗС, была проведена оценка профессиональных рисков для работников АГЗС методом Файна-Кинни. В результате исследования были предложены мероприятия (инженерно-техническое решение) направленные на совершенствование системы пожарной безопасности.

Степень внедрения: представленные в работе мероприятия будут использоваться на АГЗС.

Область применения: на автогазозаправочных станциях в Российской Федерации.

Оглавление

Введение	10
1. Анализ системы обеспечения пожарной безопасности на АГЗС.....	14
1.1 Виды АГЗС, методы заправки	14
1.2 Характеристика СУГ	16
1.3 Общий порядок работы АГЗС.....	17
1.4 Причины возникновения чрезвычайных ситуаций на АГЗС	18
1.5 Пожарная безопасность газовой заправки.....	20
1.6 Правила безопасной заправки сжиженным газом	21
1.7 Технический надзор за строительством АГЗС.....	21
1.8 Средства пожаротушения	22
1.9 Действия персонала при возникновении пожара	22
2. Система управления охраной труда на АГЗС	24
2.1 Опасные и вредные производственные факторы на АГЗС.....	24
2.2 Внедрение и функционирование системы управления охраной труда.....	25
2.3 Функции специалистов по обеспечению системы управления охраны труда.....	27
2.4 Оценка уровня профессиональных рисков для работников АГЗС	29
3. Планирование мероприятий по улучшению условий охраны труда и снижению уровня профессиональных рисков	39
4. Виды проверок на АГЗС надзорными органами	43
4.1 Регистрация АГЗС в качестве опасного производственного объекта	44
4.2 Учет оборудования АГЗС в Ростехнадзоре	45
5. Характеристика объекта исследования	46
6. Расчетная часть.....	49
6.1 Оценка экологических и экономических последствий чрезвычайной ситуации на АГЗС	50
6.2 Превентивные мероприятия, проводимые на автомобильной газозаправочной станции «Газпром»	54
7. Предложение по совершенствованию системы пожарной безопасности	55
8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	59
8.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	59
8.2 Планирование НИР	63
8.2.1 Структура проведения НИР в рамках научного исследования	63

8.3	Определение трудоёмкости выполнения работ	64
8.3.1	Разработка графика проведения научного исследования	65
8.4	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	68
8.4.1	Расчет материальных затрат НТИ.....	68
8.5	Основная заработная плата исполнителей темы	68
8.6	Дополнительная заработная плата исполнителей темы	70
8.7	Отчисления во внебюджетные фонды	71
8.8	Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	72
8.8.1	Оценка социальной эффективности исследования	72
9.	Социальная ответственность	75
9.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	76
9.1.1	Правовые нормы трудового законодательства	76
9.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны сотрудника АГЗС	77
9.3	Производственная безопасность	77
	Таблицы 9.1 – Производственная безопасность	78
9.4	Анализ выявленных вредных и опасных факторов.....	79
9.4.1	Превышение уровней шума	79
9.4.2	Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения ...	80
9.4.3	Расчёт искусственного освещения	80
9.5	Экологическая безопасность	86
9.5.1	Воздействие на литосферу	86
9.5.2	Воздействие на гидросферу	86
9.5.3	Воздействие на атмосферу	87
9.6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	88
	Заключение	90
	Список используемых источников.....	91
	Приложение I	
	Приложение II	

Введение

Актуальность предоставленной темы заключается в том, что автогазозаправочные станции (далее – АГЗС) являются опасными производственными объектами.

По данным 2022 года общее количество АГЗС в Российской Федерации составило 896 единиц. Основываясь на данных презентации Минэнерго «О реализации приоритетных проектов в энергетике» к 2030 году количество газовых заправок в стране будет увеличено до 1875.

Так же в 2020–2022 гг. в России были переоборудованы с бензина и дизтоплива на газ 35 200 автомобилей.

Число автомобилей, функционирующих на газе, растет, и, как следствие, возрастает количество заправочных станций в непосредственной близости от городов.

Не смотря на множество плюсов газозаправочных станций (экологичность, экономичность и др.) — это не исключает факт возникновения аварийной ситуации.

Система заправочных станций является объектом особой важности с точки зрения безопасности. В ходе эксплуатации этой системы возможны различные несчастные случаи, которые могут привести к серьезным последствиям, таким как пожары и взрывы. В условиях чрезвычайной ситуации может возникнуть скопление риска не только на персонале, но и на транспорте, техническом оборудовании АГЗС и находящихся поблизости жителей.

Объектом исследования была выбрана АГЗС «Газпром», расположенная по адресу ул. Елизаровых 85/3 в городе Томск.

Цель магистерской работы усовершенствовать систему пожарной безопасности на АГЗС «Газпром».

Задачи:

- Провести анализ системы обеспечения пожарной безопасности на АГЗС.

- Проанализировать систему управления охраной труда на АГЗС.
- Провести оценку уровня профессиональных рисков для работников АГЗС методом Файна-Кинни.
- Рассмотреть виды проверок на АГЗС надзорными органами.
- Предложить внедрение мероприятий, направленных на совершенствование системы пожарной безопасности.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 14 декабря 2021 г.).

2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н "Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2021 № 66196).

3. Федеральный закон "О трудовых пенсиях в Российской Федерации" от 17.12.2001 № 173-ФЗ (Принят Государственной Думой РФ 30.11.01 г.).

4. Постановление Правительства РФ от 29.10.2002 № 781 (ред. от 26.05.2009) "О списках работ, профессий, должностей, специальностей и учреждений, с учетом которых досрочно назначается трудовая пенсия по старости в соответствии со статьей 27 Федерального закона "О трудовых пенсиях в Российской Федерации", и об утверждении Правил исчисления периодов работы, дающей право на досрочное назначение трудовой пенсии по старости в соответствии со статьей 27 Федерального закона "О трудовых пенсиях в Российской Федерации".

5. Постановление Правительства РФ от 18 июня 2002 г. № 437 "Об утверждении Списка должностей работников Государственной противопожарной службы (пожарной охраны, противопожарных и аварийно-спасательных служб) Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных.

Обозначения и сокращения:

АГЗС – Автогазозаправочная станция

ЧС – Чрезвычайная ситуация

ТРК – Топливораздаточная колонка

СУОТ-Система управления охраной труда

РФ-Российская Федерация

СУГ- Сжиженный углеводородный газ

ФЗ-Федеральный закон

СИЗ-Средства индивидуальной защиты

ИПР-Индекс профессионального риска

1. Анализ системы обеспечения пожарной безопасности на АГЗС

1.1 Виды АГЗС, методы заправки

АГЗС — это здание или комплекс сооружений с объектами, предназначенными для приема, хранения и отпуска газового топлива транспортным средствам.

Сложные многофункциональные системы, включающие в себя нефтебазы, склады ГСМ, АЗС и АГЗС, представляют серьезный вызов для безопасности и экологии. В этих объектах происходят процессы хранения, транспортировки и отпуска газа. В связи с этим, получение, переработка, хранение, транспортировка и уничтожение этих веществ представляет риск для окружающей среды и здоровья людей, а также могут вызвать пожары и взрывы [1].

Важной особенностью указанных объектов является токсичность и низкая температура кипения, что делает их особенно опасными для окружающей среды и людей. Эти опасности усугубляются возможностью электролиза. Именно поэтому необходима повышенная внимательность при работе с ними.

Опасные производственные объекты требуют особого внимания со стороны органов государственного контроля и представляют серьезный вызов для мер безопасности и экономического развития. Без соблюдения соответствующих мероприятий, данные объекты могут оказаться источником экологических катастроф, а также угрожать жизни и здоровью людей. Поэтому, при работе с опасными веществами, необходимо быть осведомленным, профессионально грамотным и внимательным, соблюдая все необходимые меры предосторожности. На основании Федерального закона №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее — ФЗ№116) АГЗС относят к опасному производственному объекту 4 класса.

Состав и устройство АГЗС регламентируется сводом правил «Станции автомобильные газозаправочные требования пожарной безопасности» СП 156.13130.2014.

Заправка автомобилей сжиженным газом (пропан, бутан) осуществляется 3 методами:

1. Метод насосный – это один из самых простых методов заправки авто сжиженным газом. Суть метода — это перекачка газа из емкости (подземной или надземной) в топливораздаточную колонку из которой уже осуществляется заправка авто.

2. Насосно-испарительный метод – этот метод по сложности является средним. Для заправки авто газом используются дополнительные технические элементы. Электрический нагреватель используется для подогрева газа и повышения его давления. Газ храниться в специальных в термоизоляционных ёмкостях при температуре не выше -20°C .

3. Насосно-компрессорный метод - этот метод используется на авто газозаправочных станциях с большой производительностью. Для этого процесса требуется более ёмкая технологическая насыщенность, что делает его более сложным.

Некоторые АГЗС являются полностью техническими комплексами, которые используют несколько видов топлива для заправки различных типов транспортных средств.

К таким видам топливам относятся:

- Бензин и дизельное топливо.
- Сжиженный газ Пропан и бутан.

Это позволяет АГЗС обеспечивать широкий спектр топлива для различных типов транспортных средств и удовлетворять потребности различных категорий автовладельцев.

По конструкции системы авто газозаправочных станций можно разделить на следующие типы:

- автозаправочные станции, расположенные в городских районах или за их пределами;
- системы с наземными или подземными резервуарами;
- системы с двустенными резервуарами или одностенными резервуарами.

1.2 Характеристика СУГ

Газовая смесь, известная как СУГ, состоит из пропана и бутана. Пропан испаряется при температуре равной -35° . Бутан начинает испаряться при температуре $0,5^{\circ}\text{C}$. Также сжиженный газ может начать расширяться при повышении температуры, что может привести к возникновению утечек из резервуара. Однако такой проблемы можно избежать путем смешивания пропана и бутана в правильной пропорции.

Зависимость давления газов в резервуаре от пропорции смеси пропан-бутан имеет важное значение. Содержание пропана в летней смеси составляет обычно 50-60%, в то время как в зимней смеси, содержание пропана обычно увеличивается до 60-70%. При повышении соотношения пропана и бутана давление в резервуарах также увеличивается. Этот газ обладает уникальными свойствами, позволяющими использовать его в нестабильных климатических зонах. При повышении давления в резервуаре, его заполняют на 85% от объема. Однако, в случае выхода из строя системы сжижения углеводородного газа, он переходит в газообразное состояние и, из-за своей большей плотности по сравнению с воздухом, стремится опуститься вниз.

СУГ классифицируется в 4 класс опасности из-за его токсичности и наркотической способности на организм человека [2]. Контакт СУГ с кожей может вызвать обморожение, что следует учитывать при эксплуатации. Воздушные утечки СУГ могут скапливаться в низших точках и сооружениях, учитывая его тяжесть по сравнению с воздухом.

Необходимо отметить, что СУГ не горит и не взрывается, но может воспламениться в смеси с воздухом, если имеется источник огня.

Возможность такого горения со взрывом не исключается. Для СУГ также характерны образование конденсата на дне резервуара и наличие необходимости ежегодного удаления его.

Таким образом, СУГ — это удобная альтернатива традиционным видам топлива для различных видов транспортных средств. Однако, необходимо учитывать особенности газовой смеси, чтобы избежать возможных проблем, связанных с утечками газов из резервуара.

В таблице А.1, А.2 (Приложении А) приведены основные характеристики СУГ.

1.3 Общий порядок работы АГЗС

Принцип работы автомобильной газозаправочной станции можно представить в виде схемы рассмотрим этот процесс более подробно.



Рисунок 1.1 – Принцип работы АГЗС

Сжиженный газ из газопровода проходит первичную обработку. Газ очищается и осушается с помощью специальных установок. После компрессором сжиженный газ сжимают до давления 25 Па. После газ попадает в емкость для хранения. После газ из хранилища насосом

перекачивается в ТРК и в дальнейшем в автомобиль потребителю [2].

1.4 Причины возникновения чрезвычайных ситуаций на АГЗС

Для понимания проблем и причин аварий на АЗС необходимо иметь представление об используемом оборудовании:

1. К оборудованию для учета и регулирования давления газа относятся фильтры, регуляторы давления, расходомеры, манометры, перепускная и магистральная арматура. Его основная функция заключается в регулировке давления газа и измерении объема газа в соответствии с требованиями сушильного оборудования. Благодаря низкому давлению газа в этом устройстве возможность аварий из-за протечки и искрения в системе минимальна. Однако, если давление газа, скорость и объем не контролируются должным образом, это может привести к повреждению всей системы и увеличить вероятность несчастного случая.

2. Оборудование для очистки и осушения газа необходимо для доведения содержания сероводорода и воды в газе до необходимого уровня. Содержание сероводорода в газе не должно превышать 20 мг/м³, иначе газ останется в газохранилище под высоким давлением и повредит оборудование. Кроме того, присутствие воды в газе приводит к тому, что вода выходит при высоком давлении вместо газа и замерзает при низких температурах. Это может привести к повреждению оборудования и стать причиной несчастного случая или несчастного случая.

3. Сужающая система – она обеспечивает самую главную функцию.

Самой главной функцией системы является сужение, которое, в свою очередь, находится под высоким давлением. Операционные ошибки могут привести к авариям, которые могут вызвать значительный ущерб. В результате несчастных случаев может возникнуть угроза жизни и здоровью людей, а также имущественному ущербу. Поэтому регулярное обслуживание и проверка способности системы к безопасной эксплуатации являются необходимыми мерами

по обеспечению безопасности.

4. Газохранилище.

Хранение и транспортировка СУГ представляет собой важный вопрос на промышленных объектах. Для хранения СУГ используются металлические емкости, которые подразделяются на два типа - цилиндрические и сферические.

Цилиндрические резервуары могут быть подвижными или стационарными, изготавливаются из стали и имеют объем от 200 до 600 м³ в зависимости от потребностей заказчика. Резервуары в форме шара предназначены для надземной установки и могут иметь объем от 300 до 4000 м³, также изготавливаются из металла.

5. Система продажи газа.

Внутренняя среда напрямую связана с продажами, и в ней тоже могут произойти неприятности. Незначительные детали могут привести к несчастным случаям. Например, синтетическая одежда, клиент, который не заглушает свои машины во время заправки и курение. Рисунок 1.2 показывает, что большая часть аварий на АГЗС происходит в системе продажи, а не в районе заправочной станции. Эти аварии составляют 56% и 22%, соответственно. [4].

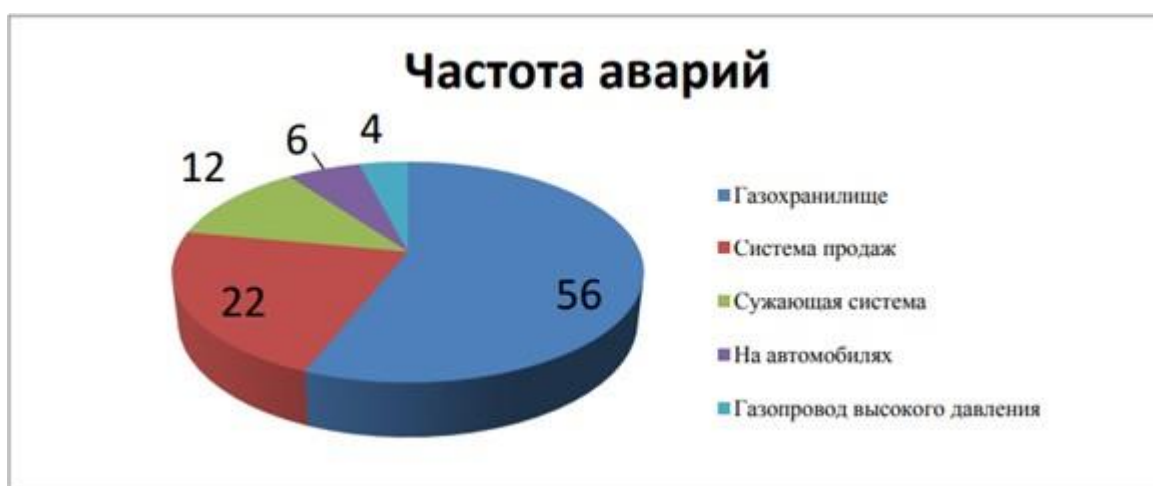


Рисунок 1.2 – Статистические данные

1.5 Пожарная безопасность газовой заправки

Несмотря на то, что оборудование современных газовых заправок имеет высокий уровень защиты, соблюдение организационных и технических мероприятий, проектирование и установка противопожарного оборудования в таких помещениях – являются обязательными мерами безопасности. Для безопасной эксплуатации топливораздаточных колонок необходимо следовать правилам безопасности, описанным в соответствующих нормативных документах РФ:

✓ «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», раздел

XVII. (утверждены постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390);

✓ СП156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности»;

✓ Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2014 года N 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива"».

Для повышения безопасности и снижения риска возникновения пожара для каждой АГЗС должны быть составлены инструкции по охране труда и пожарной безопасности. Все работники АГЗС должны быть ознакомлены с содержанием инструкций.

Ответственное лицо, назначенное руководством, контролирует соблюдение инструкций, а также обязано соблюдать положения данного документа.

Организационные меры безопасности на АГЗС включают в себя:

- весь персонал станции должен быть обеспечен защитной одеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты;
- необходимо постоянно контролировать уровень вредных производственных факторов (например, паров сжиженного газа, загрязняющих

воздух веществ) на территории АГЗС;

- запрещено сбрасывать газовую фазу из резервуаров в атмосферу для снижения давления оборудования;
- ТО, ремонт, демонтаж оборудования, газопроводов, газгольдеров может проводиться только днем и др. [5].

1.6 Правила безопасной заправки сжиженным газом

При заправке на АГЗС водители должны соблюдать следующие правила:

1. Для безопасной дозаправки автотранспорта необходимо чтобы автотранспорт был пустым (без водителя и пассажиров).
2. Доступ к заправочному устройству авто должен быть освобожден, сняв защитные элементы.
3. При необходимости, для заправки газового баллона должен устанавливаться переходник.
4. Водитель не должен самостоятельно снимать или отсоединять заправочный пистолет, так как это может привести к несчастному случаю.
5. То же самое касается и клиентов АГЗС, заправочный пистолет должен управляться только персоналом заправочной станции.
6. Только после полной остановки двигателя и подключения заправочного пистолета, можно начинать заправку. После ее завершения необходимо отключить пистолет и установить на заправочное устройство заглушку, прежде чем включать двигатель.

1.7 Технический надзор за строительством АГЗС

Согласно требованиям, СНиП, Правил безопасности в газовом хозяйстве и техническим условиям, выданным заинтересованными организациями и согласованным с ними, строительство, реконструкция и техническое перевооружение АГЗС должны быть выполнены на основе разработанного проекта. Перед началом работ необходимо зарегистрировать утвержденную и

согласованную проектную документацию в региональном органе государственного надзора.

В рамках процесса строительства и монтажа оборудования АГЗС следует вести технический надзор организацией-заказчиком или предприятием газового хозяйства по договору, а также осуществить надзор со стороны проектной организации.

Технический надзор за строительством АГЗС должен осуществляться лицом, сдавшим экзамен на основные положения СНиП, "Правил безопасности в газовом хозяйстве» с участием представителя регионального органа Госгортехнадзора России.

1.8 Средства пожаротушения

При проектировании, строительстве и эксплуатации газовых заправок необходимо предусмотреть оборудование для пожаротушения в соответствии с требованиями, изложенными в НПБ № 111-98 для АГЗС. К комплекту оборудования должны входить первичные средства для ПТ, такие как огнетушители, АУПС, то есть автоматические установки для тушения возгораний и внешний противопожарный водопровод (либо водоем) [5].

Эти требования обусловлены жесткими нормами в области пожарной безопасности, особенно в сфере торговли газом. Защита объектов от возможных пожаров является ключевым вопросом во избежание больших потерь, рисков и значительного ущерба, как для бизнеса, так и для окружающей среды. Поэтому строгое соблюдение всех правил и требований в этой области – залог надежной защищенности объекта от пожаров [5].

1.9 Действия персонала при возникновении пожара

Инструкции по поведению персонала в случае пожара:

- Следует отключить подачу газа к газораздаточной колонке;
- Сообщить в Министерство по чрезвычайным ситуациям о возникновении пожара;
- Надеть средства индивидуальной защиты;

- Сообщить ответственному лицу за АГЗС;
- Эвакуируйте клиентов АГЗС в безопасное место;
- По возможности начать тушение пожара с помощью имеющихся средств пожаротушения;

В соответствии с Законом № 514 "Требования безопасности к автомобильным газозаправочным станциям", обязательным является установка противопожарных щитов и резервуаров, заполненных песком, возле здания оператора.

На щите должны быть установлены:

- Лопаты;
- Ведро в форме острого конуса;
- Лом;
- Топор.



Рисунок 1.3 – Противопожарный щит на АГЗС ООО «Газпром»

2. Система управления охраной труда на АГЗС

2.1 Опасные и вредные производственные факторы на АГЗС

Исходя из сферы деятельности, объектом исследования был выбран опасно-производственный объект – АГЗС ООО «Газпром».

Опасные производственные объекты — это объекты, где производятся, перерабатываются, хранятся, транспортируются или утилизируются опасные вещества (например, топливо, СУГ, нефтепродукты).

На основании Федерального закона №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее — ФЗ№116) АГЗС относят к опасному производственному объекту 3 класса.

Согласно приложению 4, документа – «Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05 – пары газа является вредными для репродуктивного здоровья человека веществом.

Исходя из анализа условий труда на рабочем месте работника АГЗС (обслуживающего персонала) следует выделить основные опасные и вредные производственные факторы. Ниже в сгруппированном виде представлен реестр опасностей для обслуживающего персонала АГЗС [8].

Таблица 2.1 – Реестр опасностей на АГЗС

Механические опасности
- Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
Электрические опасности
- Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание, которое может произойти через тело человека;
- Повышенный уровень статического электричества;
Опасность взрыва:
- Опасность возникновения взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- Опасность самовозгорания;
- Опасность ударной волны;
Опасности, связанные с воздействием химического фактора:
- Токсичность СУГ и его паров;
- Воздействие выхлопных газов;
Опасности, связанные с воздействием шума:
- Повышенный уровень шума на рабочем месте;
- Повышенный уровень вибрации;
Климатические опасности:
- Пониженная или повышенная влажность воздуха;
- Пониженная или повышенная температура воздуха рабочей зоны
- Пониженная или повышенная температура поверхностей оборудования;

Для снижения или исключения риска возникновения несчастных случаев и аварий, которые могут привести к серьезным последствиям для работников и предприятия в целом необходима система управления охраной труда.

2.2 Внедрение и функционирование системы управления охраной труда

Каждый работодатель обязан внедрять СУОТ и поддерживать ее функционирование.

На основании ст. 217 Трудового кодекса РФ система управления охраной труда (СУОТ) — это совокупность процедур и документов, регламентирующих политику и цели охраны труда в организации, а также обязанности должностных лиц, уровни управления.

Главная цель СУОТ исходя из ст. 217 ТК РФ заключается в том, чтобы обеспечить работников безопасными условиями труда и минимизировать количество несчастных случаев на производстве, и решение следующих целей:

- отбор документально подтвержденных квалифицированных профессионалов
- обучение персонала (специалистов) инновационным, новым методам работы;
- постоянное проведение инструктажей по охране труда;
- пропаганда охраны труда среди всех сотрудников предприятий;
- обеспечение безопасного использования оборудования и его утилизацию в случае неисправности;
- создание наиболее безопасных технических процессов и условий эксплуатации зданий и сооружений на территории компании;
- соблюдение правил и создание гигиенической и эпидемиологической обстановки.;
- обеспечение оптимального режима труда и отдыха;
- обеспечение персонала индивидуальными средствами защиты (СИЗ).

Этапы внедрения и функционирования системы управления охраной труда:



Рисунок 2.1 – Этапы внедрения

Положение о «СУОТ» на предприятии разрабатывается на основе типового положения Минтруда РФ N 438н от 19.08.2016 г., используя алгоритм (блок-схему), изложенную в методических рекомендациях Минтруда N 77 от 23.12.2019 г. СУОТ может разработать работодатель самостоятельно, либо с привлечением сторонней организации. Из вышеизложенного следует, что очень важно правильно обеспечить функционирования СУОТ на производстве, дабы исключить и снизить риски несчастных случаев и аварий [6].

Для правильного обеспечения функционирования СУОТ, работодатель должен соблюдать правовое регулирование в области охраны труда.

При создании системы управления охраной труда разрабатывается ее организационная структура и перечень необходимых документов.

Специалисты по охране труда обязаны руководствоваться локально-нормативными актами или иными нормативно-правовыми актами при обеспечении функционирования СУОТ [7].

Правовые акты, устанавливающие организационную структуру и процедуру функционирования СУОТ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Правовые акты, устанавливающие организацию и функционирование СУОТ

Организационная структура	
<ul style="list-style-type: none"> - Положение СУОТ конкретного предприятия; - Распорядительный документ о введении в действие Положения СУОТ предприятия. 	<ul style="list-style-type: none"> Документы по созданию органов управления охраны труда (ОТ), а именно: - Положения обо всех отделах предприятия; - Должностные инструкции для руководящих работников, специалистов предприятия; - Инструкции по ОТ для всех рабочих мест (р/м) и выполняемых работ; - Распорядительные документы о назначении лиц, ответственных за производство работ повышенной опасности; - Распорядительные документы о комиссиях по проверке знаний по ОТ; - Распорядительные документы о назначении лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию устройств опасных производственных объектов.
Процедура функционирования	
<ul style="list-style-type: none"> Документы по обучению работников: - Программы инструктажей, экзаменационные билеты; - Графики проверки знаний по ОТ; - Целевой инструктаж: перечень работ повышенной опасности; - Перечень должностей, которые обязаны иметь квалификационную группу по электробезопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> Документы по мониторингу здоровья работников: - Распорядительный документ о прохождении предварительных и периодических медицинских осмотров; - График проведения периодических медицинских осмотров; - Перечни СИЗ, подлежащих выдачи работникам; - Перечни работников, имеющих право на: <ol style="list-style-type: none"> 1. Досрочный выход на пенсию; 2. Дополнительный отпуск; 3. Получение молока; Лечебно-профилактическое питание.

Указанная выше организационная структура и процедура функционирования характерна для всех отраслей, к которым относятся организации нефтегазовой сферы, в том числе и для АГЗС.

Для оптимальной работы системы управления охраной труда на автомобильных газозаправочных станциях нужно не только разработать правовые акты и ввести их в действие, но и подойти к ее организационной части: назначить ответственных, делегировать полномочия, а также составить план мероприятий по охране труда [7].

2.3 Функции специалистов по обеспечению системы управления охраны труда

Одним из главных субъектов СУОТ является специалист по охране труда. Данный специалист является должностным лицом и отвечает за соблюдение норм безопасности, разрабатывает документы и отвечает за нормы ОТ. Ознакомимся с функциями специалиста по охране труда:

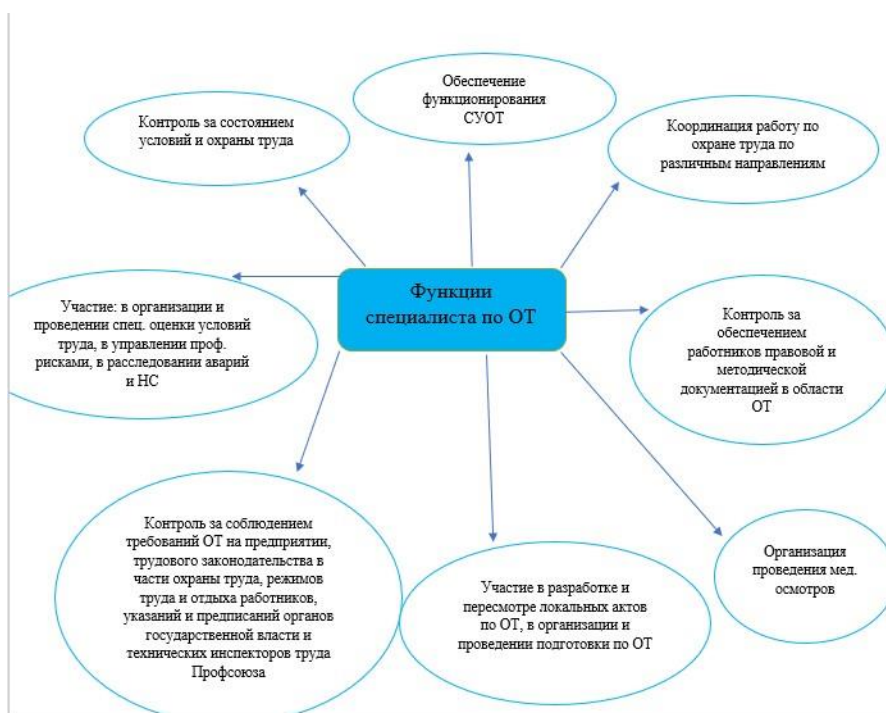


Рисунок 2.2 – Функции специалиста ОТ

Исходя из анализа трудовых обязанностей специалиста по охране труда, можно сделать вывод, о том, что безопасность работников в большей степени зависит от него. На каждом предприятии должен быть специалист по охране труда. Анализ опасных и вредных факторов осуществляется непосредственно специалистом по охране труда [8]. Такой сотрудник должен иметь соответствующее образование и уровень квалификации, который подтверждается с установленной законом периодичностью и в определенные сроки.

2.4 Оценка уровня профессиональных рисков для работников АГЗС

Для того чтобы оценить вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и опасных производственных факторов проводят оценку уровня профессиональных рисков. В соответствии с ТК РФ под оценкой рисков понимают процесс аналитики, прогнозирования наступления какого-либо события, которое может повлиять, например, на здоровье работника, деятельность фирмы, экологическую обстановку.

Для оценки рисков можно использовать различные методы, которые будут доступны для каждого работодателя в точности для оценки условий труда обслуживающего персонала АГЗС.

Основные из них:

Матричный метод оценки профессиональных рисков является наиболее распространенным в этой области. Этот метод основан на оценке вероятности возникновения опасного события и его последствий. Результаты оценки выражаются в виде матрицы, где вероятность и возможный ущерб классифицируются по шкале от 1 до 5.

Плюсы:	Наглядность
	Простота
	Можно легко ранжировать риски
Минусы:	Низкая объективность
	Нужно устанавливать критерии шкалы в матрице

Рисунок 2.3 – Плюсы и минусы матричного метода

Метод **Файна-Кинни** — это способ оценки рисков, который основывается на умножении трех факторов: степени подверженности работника воздействию опасности на рабочем месте, возможности возникновения угрозы на рабочем месте и тяжести последствий для работника в случае реализации этой угрозы. Такой подход повышает точность оценки рисков и помогает снизить вероятность возникновения проблем. Особое внимание уделяется управлению рисками, что способствует повышению эффективности проекта.

Плюсы:	Простота расчетов
	Можно получить количественную оценку уровня риска
	Наглядность
Минусы:	Субъективность при проведении оценки

Рисунок 2.4 – Плюсы и минусы метода Файна-Кинни

Метод Элмери - основывается на наблюдении за производственной средой и анализе производственного процесса. Он включает в себя несколько составляющих, таких как соблюдение правил безопасности, состояние производственных помещений и рабочих мест, применение средств индивидуальной защиты работниками, состояние гигиены труда, а также состояние машин и оборудования. Такой подход помогает выявить возможные проблемы и риски на производстве, что позволяет принимать необходимые меры для их устранения и предотвращения возникновения проблем в будущем. Этот метод является эффективным инструментом в обеспечении безопасности работников и повышении эффективности производства.

Плюсы:	Простота расчетов коэффициента
	Гибкость в применении
	Подходит для малого бизнеса
	Планирование мероприятий для устранения выявленного несоответствия
Минусы:	Одна опасность на рабочем месте может быть критичной, при этом коэффициент риска будет низким
	Факторы, оказывающие влияние на безопасность труда, принимаются равнозначными

Рисунок 2.5 – Плюсы и минусы метода Элмери

Выбор подходящей методики оценки рисков должен основываться на учете

масштаба организации, ее характера и временных параметров. Методика оценки рисков должна предупреждать возможные опасности, согласно требованиям, представленным в стандарте ГОСТ ISO 45001. Существуют различные документы, которые могут помочь выбрать наиболее подходящий метод оценки рисков. Так, например, можно использовать рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков, утвержденные приказом Минтруда России № 926 от 28.12.2021 года, или стандарты, такие как ГОСТ Р 58771- 2019 или ГОСТ 12.0.230.4-2018. Знание и применение соответствующих стандартов и рекомендаций позволяет достичь наилучшего результата при оценке рисков на рабочем месте.

Метод Файна–Кинни

Из-за личных предпочтений был выбран метод "Файна-Кинни", который имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами.

Во-первых, этот метод позволяет определять вероятность возникновения опасных событий на основе оценки эффективности принятых защитных мер, что повышает объективность оценки риска.

Во-вторых, метод позволяет оценить риски, даже если в прошлом не было аналогичных опасных событий, и принять обоснованные меры предосторожности.

В-третьих, метод позволяет сравнивать уровни риска по рабочим местам и подразделениям, таким образом обеспечивая планирование и применение эффективных защитных мер для снижения рисков с оценкой их эффективности. По этому методу для каждого рабочего места определяют все возможные опасности. Затем для каждой опасности присваивают баллы по трем показателям: вероятность, подверженность и последствия наступления событий. Баллы комиссия присваивает примерно, по собственному убеждению. Затем баллы перемножают и получают индекс профессионального риска.

Порядок работы:

– Чтобы оценить риски по этому методу, необходимо идентифицировать опасности и составить их реестр.

– Далее рассчитать индекс профессионального риска (ИПР).

ИПР определяется путем перемножения оценок трех показателей вероятности события, воздействия и исхода, приведенных в таблице 1, в соответствии с формулой:

$$\text{ИПР} = V_p \times P_d \times P_c. \quad (2.1)$$

Таблица 2.3 – Определение ИПР по методу Файна–Кинни

Вероятность (Vp)	Баллы	Подверженность (Pd)	Баллы	Последствия (Pc)	Баллы
Ожидаемо, это случится	10	Постоянно (чаще 1 раза в день или более 50% времени смены)	10	Катастрофы, много жертв	100
Очень вероятно	6	Регулярно (ежедневно)	6	Разрушения, есть жертвы	40
Нехарактерно, но возможно	3	От случая к случаю (еженедельно – до 6 раз в неделю)	3	Очень тяжелые, один смертельный случай	15
Невероятно	1	Иногда (ежемесячно – до 3 раз в месяц)	2	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевания	7
Можно себе представить, но невероятно	0,5	Редко (ежегодно – до 11 раз в год)	1	Случаи временной нетрудоспособности	3
Почти невозможно	0,2	Очень редко (до 1 раза в год)	0,5	Легкая травма, достаточно оказания первой помощи	1
Фактически невозможно	0,1				

После оценки уровня риска следует определить срочность мероприятий по профилактике риска (табл. 2.4).

Таблица 2.4 – Определение срочности мероприятий в зависимости от уровня риска

Индекс профриска	Уровень риска	Срочность мероприятий по профилактике
0–20	Небольшой риск	Меры не требуются
21–70	Возможный риск	Необходимо уделить внимание
71–200	Серьезный риск	Требуются меры по снижению степени риска в установленные сроки
201–400	Высокий риск	Требуются неотложные меры, усовершенствования
Более 400	Крайне высокий риск	Немедленное прекращение деятельности

Таблица 2.5 – Оценка уровня профессиональных рисков методом Файна-Кинни

Код опасности	Идентифицированные опасности	Индекс профессионального риска (ИПР)				Рекомендации по снижению рисков
		вероятность (Вр)	подверженность (Пд)	последствия (Пс)	итог	
1	2	3	4	5	6	7
	Вдыхание паров СУГ (дыма, выхлопных газов)	10	3	7	210	Применять и контролировать применение СИЗ.
	Воздействие климатических температур (Переохлаждение, перегрев)	6	1	1	6	1. Применять и контролировать применение СИЗ. 2. Следить за соблюдением режима труда и отдыха.

Продолжение таблицы 2.5 – Оценка уровня профессиональных рисков методом Файна-Кинни

	Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу шлангов	3	2	1	6	Работник должен лично убедиться в том, что всемеры, необходимые для обеспечения безопасности предстоящей работы выполнены.
	Опасность воздействия СУГ на кожные покровы	10	3	7	210	2. Соблюдать и контролировать соблюдение правил безопасности. 3. Применять и контролировать применение СИЗ.

	Опасность, связанная с наклонами корпуса	3	6	7	126	Организация рабочей среды так, чтобы большинство процессов можно было выполнять в пределах легкой досягаемости и при этом держать локти ближе к телу.
--	--	---	---	---	-----	---

Продолжение таблицы 2.5 – Оценка уровня профессиональных рисков методом Файна-Кинни

	Опасность укуса насекомых	6	1	7	42	<p>1. Обеспечить работника СИЗ.</p> <p>2. Обеспечить аэрозолями, которые можно использовать не только для тела, но и для волос, одежды, окружающих предметов.</p> <p>3. Ультразвуковые отпугиватели.</p>
	Высокий уровень шума и вибрации	3	3	1	9	Не требуется.
	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	6	1	7	42	Работник должен лично убедиться в том, что все меры, необходимые для обеспечения безопасности предстоящей работы выполнены.

Продолжение таблицы 2.5 – Оценка уровня профессиональных рисков методом Файна-Кинни

	Опасность пожара или взрыва (искры из выхлопной трубы, поджоги, курение, переливы, неисправность электрооборудования)	6	0 , 2	1 0 0	120	Соблюдать правила эксплуатации АГЗС.
	Электрическая опасность	3	0,5	15	22,5	

Разработана:

Студент ТПУ ,ОКД

ИШНКБ

(наименование должности)

Сорокина Е.А.

(расшифровка подписи)

(подпись)

(дата)

Из вышеизложенного следует, что метод Файна-Кинни является более наглядным. Множество вредных и опасных факторов влияет на работников (обслуживающего персонала) АГЗС, для того чтобы уменьшить их разрабатываются мероприятия по улучшению условий и охраны труда.

3. Планирование мероприятий по улучшению условий охраны труда и снижению уровня профессиональных рисков

В соответствии с положениями ст. 226 Трудового кодекса Российской Федерации, работодатели обязаны ежегодно осуществлять мероприятия по улучшению условий труда. Эти мероприятия должны включать оценку условий труда и профессионального риска, а также направление не менее 0,2% затрат на производство продукции (работ, услуг) на их проведение.

Конкретный перечень мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижение рисков, определен в Приказе Министерства труда РФ № 771н от 29.10.21 года. Этот документ утверждает Примерный перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий, которые должны быть направлены на улучшение условий и охраны труда, снижение уровня профессиональных рисков и предотвращение их увеличения. Для обеспечения безопасности работников и улучшения условий труда необходимо проводить анализ условий труда и оценку рисков, разрабатывать программы улучшения условий труда, организовывать профессиональное обучение и тренинги для персонала, использовать современные технологии и оборудование, помогать в реабилитации работников после профессиональных травм и заболеваний, а также принимать другие меры. Планирование необходимо для достижения следующих целей:

- обеспечение безопасности предприятия;
- создание качественных рабочих условий;
- снижение воздействия на окружающую среду;
- снижение уровня травматизма и профессиональных заболеваний.

На предприятии разрабатывается годовой план мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Это дает СУОТ стабильно функционировать.

Так как работа на АГЗС очень вредна и опасна, и чтобы снизить риски аварий и заболеваний нужно разработать мероприятия по улучшению условий

и охраны труда, а также внедрить мероприятия по снижению уровней профессиональных заболеваний. Такие как:

1. Строгое соблюдение и требований охраны труда и трудовой дисциплины.
2. Применение современных средств индивидуальной и коллективной защиты работников.
3. Совершенствование технологических процессов, механизация и автоматизация производства.
4. Создание соответствующих условий труда на каждом рабочем месте для безаварийной и высокопроизводительной работы.
5. Обеспечение безопасной работы технологического оборудования.
6. Расширение экономических способов воздействия на травматизм и аварийность (мотивация работников на безопасный труд).
7. Совершенствование методов организации труда (качественное обучение и аттестация работников, проведение инструктажей по охране труда).

Таблица 3.1 – Мероприятия для работников АГЗС

Так же предлагаю:

1) Вести журнал учёта микро травм для контроля травматизма. (Минтруд утвердил рекомендации по учету микро травм в приказе от 15.09.2021 № 632н)

В соответствии с приказом № 632н, Минтруд рекомендует следующий образец журнала учета микро травм:

Журнал учета микроповреждений (микро травм) работников

(наименование организации)

Дата начала ведения Журнала Дата окончания ведения Журнала

№ п/п	ФИО пострадавшего работника, должность, подразделение	Место, дата и время получения микроповреждения (микро травм)	Краткие обстоятельства получения работником микроповреждения (микро травм)	Причины микроповреждения (микро травм)	Характер (описание) микро травм	Принятые меры	Последствия микроповреждений (микро травм)	ФИО лица, должность производившего запись
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рисунок 3.1 – образец журнала учета микро травм

2) Депремирование за нарушение техники и правил пожарной безопасности на АГЗС. (по ст. 191 ТК РФ — это законно).

(Исходя из требований приказа Минтруда № 771н, планирование перечня мероприятий на год дает возможность СУОТ функционировать. Осуществление данных мероприятий способствуют улучшению условий труда для работников АГЗС, а обеспечение работников необходимым СИЗ позволит предотвратить и уменьшить воздействие вредных и опасных производственных факторов [9].

Обеспечение работников АГЗС средствами индивидуальной защиты, средствами коллективной защиты также относится к инструменту СУОТ. Работодатель обязан обеспечить работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, и типовыми отраслевыми нормами [10].

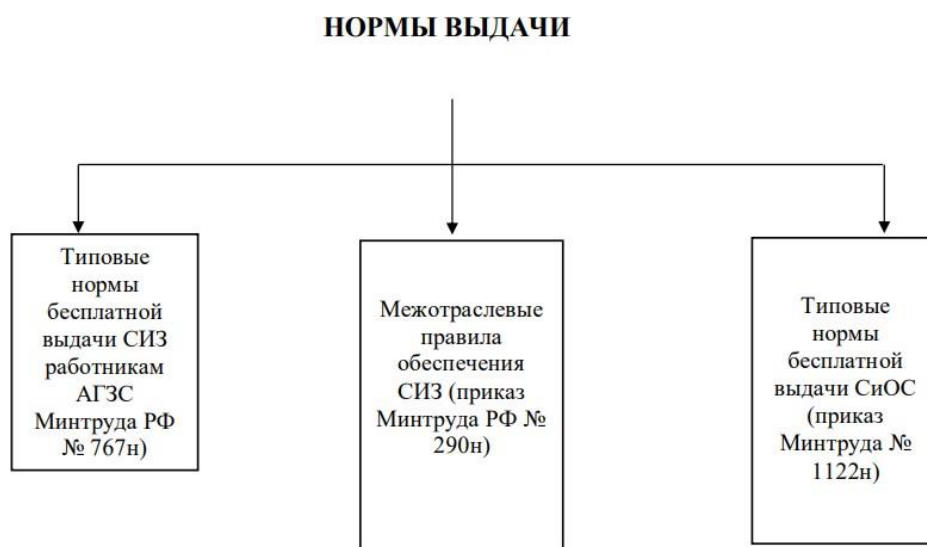


Рисунок 3.2 – Нормы выдачи СИЗ

Обслуживающий персонал на АГЗС должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты. Все средства индивидуальной защиты разделяются на виды в зависимости от того, какие органы они предохраняют: средства защиты

органов дыхания, зрения, органов зрения и кожного покрова.

Таблица 3.2 – Выдача СИЗ сотрудникам АГЗС

Обслуживающий персонал АГЗС			
	Защита кожного покрова	1.Костюм хлопчатобумажный; 2.Куртка и брюки на утепляющей прокладке (в зимнее время года); 3.Фартук прорезиненный; 4.Спецобувь(кожаные ботинки, подбитые медными гвоздями); 5.Перчатки 6.Головной убор (кепка,шапка)	ГОСТ 12.4.04-80 ГОСТ 12.4.137-82.
	Защита органов дыхания	1.Респиратор и фильтрующие противогазы марки БКФ; 2.При работе внутри аппаратов - изолирующие противогазы ПШ-1, ПШ-2, «Спиrolак»;	ГОСТ 12.4.034-78
	Защита органов зрения	1.Предохранительные очки;	ГОСТ 12.4.08-75.

Помимо СИЗ работникам выдаются моющие и обеззараживающие средства. Работодатели обязаны содержать и хранить СИЗ, проводить химчистку, стирку, дезактивацию, дезинфекцию, обеспыливание и сушку СИЗ за свой счет, своевременно ремонтировать или заменять СИЗ.

Коллективные и индивидуальные средства защиты работников должны соответствовать требованиям действующих национальных стандартов; работники, не имеющие СИЗ, не должны допускаться к работе.

4. Виды проверок на АГЗС надзорными органами

Ростехнадзор — это Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, цель которой заключается в обеспечении безопасности при использовании объектов опасного типа в производстве и защите труда.

Основные функции Ростехнадзора делятся на три составляющие:

1. Проверка организаций.
2. Рассмотрение жалоб граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.
3. Составление протоколов об административных правонарушениях.
4. Допуск электроустановок и лабораторий в эксплуатацию.

Виды установленных законодательно проверок (ФЗ № 294, 26.12.2008) разделяются по процедуре и причинам для ревизии.

Таблица 4.1 – Виды проверок

Документарные проверки	Выездные проверки	
Организация получает официальный запрос на предоставление документов в соответствии с приложенным перечнем, в котором указывается срок и период мероприятия. Инспектирующие сотрудники проверяют документы и фактическое состояние объектов, которые представляют повышенную опасность.	Плановые	Внеплановые
	Проводятся 1 раз в 3 года.	Проводятся при получении контролирующим органом информации об угрозе жизнедеятельности граждан или окружающей среде, а также для контроля выполнения предписания, вынесенного ранее.

4.1 Регистрация АГЗС в качестве опасного производственного объекта

Приказами Ростехнадзора № 494 и № 495 от 25.11.2016 установлен порядок регистрации ОПО, который включает следующие шаги:

- заполнение и оформление заявления и сведений о ОПО;
- формирование пакета документов для представления в Ростехнадзор;
- подача пакета документов на регистрацию ОПО в Ростехнадзоре;
- получение Свидетельства о регистрации ОПО.

Для регистрации АГЗС в качестве ОПО необходимо представить следующие документы:

1. Заявление на регистрацию ОПО;
2. Копия свидетельства о постановке на учет в налоговом органе;
3. Копия документа, удостоверяющего личность заявителя;
4. Документы, подтверждающие право собственности или иное законное основание на земельный участок, на котором расположена АГЗС;
5. Документы, подтверждающие право собственности или иное законное основание на здания, сооружения, оборудование, используемые для эксплуатации АГЗС;
6. Паспорт безопасности промышленного объекта (ПБПО);
7. Проект организации производства (эксплуатации) ОПО;
8. Проектная документация на объект, включая схемы и чертежи;
9. Акты государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий;
10. Договоры (контракты) с организациями, осуществляющими монтаж, наладку, ремонт и техническое обслуживание оборудования АГЗС;
11. Акты государственной проверки технического состояния оборудования АГЗС;
12. Документы, подтверждающие прохождение пожарно-технического обслуживания АГЗС;
13. Документы, подтверждающие проведение аттестации персонала,

обслуживающего АГЗС, на соответствие квалификационным требованиям;

14. Документы, подтверждающие соответствие оборудования АГЗС требованиям технических регламентов;

15. Документы, подтверждающие соответствие места расположения АГЗС санитарным, гигиеническим, экологическим и иным требованиям законодательства Российской Федерации.

4.2 Учет оборудования АГЗС в Ростехнадзоре

Согласно пункту 214 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности ОПО, для оборудования, работающего под избыточным давлением, необходима регистрация в органах Ростехнадзора в качестве технических устройств. Это относится к емкостям и резервуарам, которые находятся под избыточным давлением 0,07 Мпа. На учете в Ростехнадзоре также должны находиться емкости сосуда под избыточным давлением, а также автоцистерны и железнодорожные емкости.

5. Характеристика объекта исследования

Объектом исследования была выбрана АГЗС ООО «Газпром», расположенная по адресу улица Елизаровых 85/3 г. Томск.

Общая площадь территории АГЗС составляет 210 м².

Согласно закону РФ данная АГЗС относится к традиционным АГЗС с надземными резервуарами.

На АГЗС расположено 2 островка с ТРК.

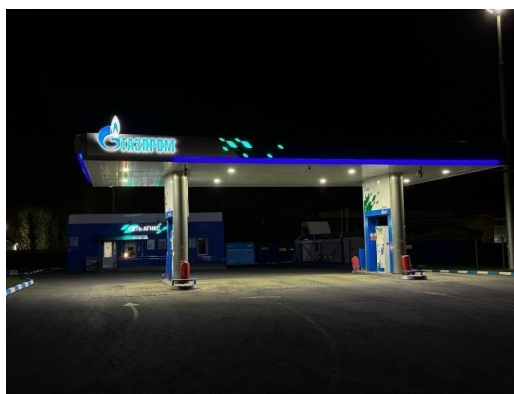


Рисунок 5.1 – Объект исследования АГЗС «Газпром»

Расположение АГЗС включает в себя не только основное оборудование, но и дополнительные сооружения, такие как здание операторной. Она находится на территории, рядом с которой располагается административное здание. Общая численность сотрудников, находящихся на территории АГЗС, ограничивается двумя сотрудниками. На участке находится промышленное здание, используемое в качестве операторной, расположенной в 15 м от резервуара, содержащего сжиженный углеводородный газ. Расстояние от административного здания до резервуара составляет 150 м. Площадь административного здания равна 100 м².



Рисунок 5.2 – Схема размещения АГЗС

1 – операторная; 2 – навес; 3 – ТРК; 4 – резервуары с топливом; 5 – аварийный резервуар; 6 – насосная станция; 7 – площадка для слива топлива; 8 – рекламный щит.

Территория автозаправочной станции оснащена следующими сооружениями и установками:

- Насосная станция для перекачивания газа из надземной цистерны на автозаправочные колонки;
- Эстакадой для парковки автоцистерны с топливом;
- Резервуар для сбора и хранения осадков или для хранения пролитого масла из авто на бетонную площадку или асфальт;
- Установка для сбора сточных вод в канализационные колодцы;
- Операторская.

Операторская находится в главном здании. Здание построено из огнеупорных материалов. В операторской находится главный пульт управления по отпуску топлива и наблюдением за параметрами топлива в подземном резервуаре.

Главное здание АГЗС состоит из:

- операторская АГЗС;
- комната отдыха;
- магазин;
- уборная.

Здание оснащено двумя эвакуационными выходами. Также вся территория оснащена системой пожаротушения БУРАН – 8У.

Топливозаправочные колонки размещены на бетонных островах. Высота бетонных оснований от земли 20 см. ТРК используют двух типов с тремя заправочными пистолетами и четырьмя пистолетами. Возле каждой ТРК размещен огнетушитель [11].



Рисунок 5.3 – Огнетушитель на АГЗС ООО «Газпром»

Насосная станция состоит из огнеупорных материалов III степени. Размеры здания 5х7 метров, а высота здания 2.5 метра.

Платформа для автоцистерн оборудована эстакадой для безопасного перекачивания газа, а также платформа нужна для безопасной стоянки автоцистерны с газом [11].

На АГЗС расположена надземная цистерна для сбора и хранения различного топлива при его утечках. Все выбросы, которые образуются на АГЗС, утилизируются в эту цистерну.

До жилых зданий от АГЗС расстояние составляет около 156 метров. Территория АГЗС полностью покрыта асфальтом и бетонным покрытием.

Согласно ФЗ 123 от 22.07.2008 “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”, объекты на которых: горючие вещества – жидкое топливо, пары бензина, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

АГЗС “Газпром” относится к 4 классу пожароопасности.

6. Расчетная часть

ЧС на АГЗС, случившиеся за последние 4 года в РФ, представлены в таблице.

Таблица 6.1 – ЧС на АГЗС, случившиеся в 2019–2022 году в РФ [3].

Причины ЧС	Количество			
	2019	2020	2021	2022
Короткое замыкание	-	-	1	-
Поджог	1	1	-	-
Утечка газа	2	1	1	1
Не соблюдение правил пожарной безопасности	-	1	-	1
При проведении ремонтных работ	2	1	-	1
Выход из строя оборудования	1	2	-	-

Проанализировав виды ЧС, случившиеся в РФ на АГЗС за последние 4 года, можем выделить, что наиболее частые аварии случаются из-за утечки газа на территории АГЗС. Утечка газа может произойти при разгерметизации автоцистерны или установки. Если происходит разлив жидкого углеводородного газа (СУГ), то возможно образование опасного парогазового облака, содержащего большое количество углеводородов. При наличии источника воспламенения такое облако может загореться или даже взорваться. Рассмотрим дерево событий, связанных с разгерметизацией автоцистерны (резервуара) с СУГ на АГЗС. Вероятность разрушения или разгерметизации резервуара с выбросом сжиженного углеводородного газа принимается равной 1. Вероятность остальных событий определена на основе "Плана ликвидации

аварийных ситуаций на АГЗС". Дерево событий представлено на рисунке 6.1.

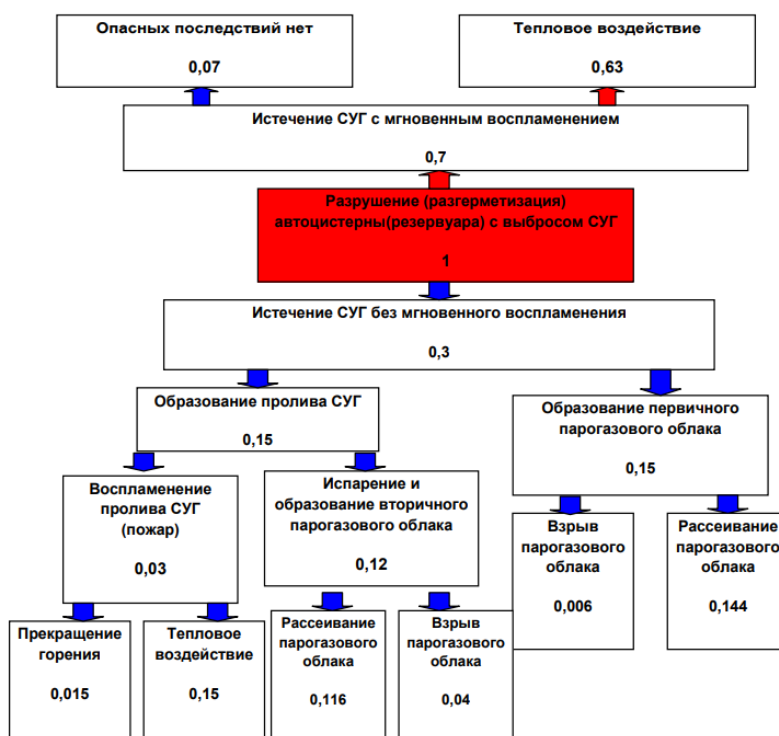


Рисунок 6.1 – Дерево событий

6.1 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА АГЗС

Экономический ущерб.

Экономический ущерб, связанный с повреждением зданий различных конструкций, оборудования и других объектов на производстве. Для оценки экономического ущерба используют стоимость оборудования или какой-либо конструкции и учитывают степень повреждения и износ. При оценке стоимости основных фондов также учитываются возможные факторы повреждений. Стоимость основных фондов определяется с помощью формулы. Формула учитывает остаточную стоимость и другие различные факторы (ремонт, замена деталей).

Оценочная стоимость основных фондов определяется по формуле:

$$C_{\text{оцен}} = C_m - Z_{\%} \cdot C_m \quad (6.1)$$

Где, C_m – Стоимость ОФ;

$Z_{\%}$ – процент износа ОФ.

Процент износа оборудования определяется по формуле:

$$Z_{\%} = \left(\frac{\text{ЭВ}}{\text{ТС}} \right) \cdot 100 \quad (6.2)$$

Где, ЭВ – фактический возраст ОФ;

ТС – нормативный срок функционирования ОФ.

Остаточная стоимость ОФ определяется по формуле:

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{оцен}} - (C_{\text{оцен}} \cdot k) \quad (6.3)$$

Где, k – степень разрушения ОФ, %.

Таблица 6.2 – общий экономический ущерб ОФ при возникновении чрезвычайной ситуации

Наименование ОФ	Стоимость ОФ, руб	Возраст ОФ, лет	Норм.срок функц-я ОФ, лет	Степень износа	Степень разрушения	Оценочная стоимость, руб	Остаточная стоимость, руб	Ущерб ОФ, руб
ГРК	120.000	5	15	30%	100%	84.000	0	84
Навес ГРК	15.000	5	25	20%	80%	12.000	2400	9600
Насосное оборудование	300.000	5	15	30%	80%	210.000	42000	168.000
Сооружение операторной	25.000	5	15	30%	100%	17500	0	17500
Ограждение	8000	5	25	20%	30%	6400	4500	1900
ИТОГО						329900	48900	281.000

1) Рассчитаем остаточную стоимость газораздаточной колонки:

$$C_{\text{оцен}} = C_m - Z_{\%} \cdot C_m = 120000 - 30\% \cdot 120000 = 84000 \text{ руб}$$

$$Z_{\%} = \left(\frac{\text{ЭВ}}{\text{ТС}} \right) \cdot 100 = \left(\frac{5}{15} \right) \cdot 100 = 30\%$$

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{оцен}} - (C_{\text{оцен}} \cdot k) = 84000 - 84000 \cdot 100\% = 0 \text{ руб}$$

2) Рассчитаем остаточную стоимость навеса раздаточной колонки:

$$C_{\text{оцен}} = C_m - Z_{\%} \cdot C_m = 15000 - 20\% \cdot 15000 = 12000 \text{ руб}$$

$$Z_{\%} = \left(\frac{\text{ЭВ}}{\text{ТС}} \right) \cdot 100 = \left(\frac{5}{25} \right) \cdot 100 = 20\%$$

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{оцен}} - (C_{\text{оцен}} \cdot k) = 12000 - 12000 \cdot 80\% = 2400 \text{ руб}$$

3) Рассчитаем остаточную стоимость насосного оборудования:

$$C_{\text{оцен}} = C_m - Z_{\%} \cdot C_m = 300000 - 30\% \cdot 300000 = 210000 \text{ руб}$$

$$Z_{\%} = \left(\frac{\text{ЭВ}}{\text{ТС}}\right) \cdot 100 = \left(\frac{5}{15}\right) \cdot 100 = 30\%$$

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{оцен}} - (C_{\text{оцен}} \cdot k) = 210000 - 210000 \cdot 80\% = 42000 \text{руб}$$

4) Рассчитаем остаточную стоимость сооружения операторной:

$$C_{\text{оцен}} = C_m - Z_{\%} \cdot C_m = 25000 - 30\% \cdot 25000 = 17500 \text{руб}$$

$$Z_{\%} = \left(\frac{\text{ЭВ}}{\text{ТС}}\right) \cdot 100 = \left(\frac{5}{15}\right) \cdot 100 = 30\%$$

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{оцен}} - (C_{\text{оцен}} \cdot k) = 17500 - 17500 \cdot 100\% = 0 \text{руб}$$

5) Рассчитаем остаточную стоимость ограждений:

$$C_{\text{оцен}} = C_m - Z_{\%} \cdot C_m = 8000 - 20\% \cdot 8000 = 6400 \text{руб}$$

$$Z_{\%} = \left(\frac{\text{ЭВ}}{\text{ТС}}\right) \cdot 100 = \left(\frac{5}{25}\right) \cdot 100 = 20\%$$

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{оцен}} - (C_{\text{оцен}} \cdot k) = 6400 - 6400 \cdot 30\% = 4500 \text{руб}$$

Ущерб от потери сырья определяется по формуле:

$$Y_{\text{п.с}} = m \cdot C_{\text{суг}} \quad (6.4)$$

Где, m – масса выброшенного сжиженного углеводородного газа

$C_{\text{суг}}$ – стоимость 1 тонны сжиженного углеводородного газа.

Производим расчет стоимости потерянного сырья:

$$Y_{\text{п.с}} = 17 \cdot 25000 = 425000$$

Рассчитаем общий экономический ущерб:

$$C_{\text{эконом}} = 281000 + 425000 = 706000$$

Ущерб, нанесенный сооружениям, оборудованию и основным производственным фондам в результате возникновения ЧС, составляет 706000 рублей.

Для определения величины экологического ущерба, вызванного выбросом сжиженного углеводородного газа, необходимо произвести оценку степени загрязнения атмосферы, вызванной этим выбросом. Оценка степени загрязнения атмосферы может быть произведена на основе массы летучих

углеводородов, которые были выброшены в результате аварии. Для расчета величины экологического ущерба необходимо знать массу выброшенных летучих углеводородов и коэффициент их вредности для окружающей среды.

Расчет ущерба окружающей среде от выбросов СУГ в атмосферу определяется по формуле:

$$Y_{oc} = 5 \cdot K_{и} \cdot C_a \cdot m \quad (6.5)$$

Где, Y_{oc} рассчитывается как плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ с применением повышающего коэффициента 5.

$K_{и}$ – коэффициент индексации платы за загрязнение окружающей среды в пределах установленного лимита, составляет 100.

C_a – ставка платы за выброс 1 тонны углеводородов в атмосферу, руб/т;

m – масса, выброшенных углеводородов в атмосферу.

Ставка платы за выброс углеводородов в окружающую среду определяется по формуле:

$$C_a = H_6 \cdot K_э$$

Где, H_6 – базовый норматив платы за выброс 1 тонны углеводородов в атмосферу в пределах установленного лимита, составляет 100 руб/т;

$K_э$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферы в отдельном регионе. Для Западно-Сибирского района он составляет 1,2.

Производим расчет ущерба окружающей среде от выбросов СУГ в атмосферу:

$$C_a = H_6 \cdot K_э = 100 \cdot 1,2 = 120 \text{ руб/т}$$

$$Y_{oc} = 5 \cdot K_{и} \cdot C_a \cdot m = 5 \cdot 100 \cdot 120 \cdot 17 = 1020000 \text{ руб}$$

Компенсационные выплаты за нанесенный ущерб окружающей среде от выбросов сжиженного углеводородного газа, составляют 1020000 рублей.

Общий экологический и экономический ущерб в результате

возникновения чрезвычайной ситуации на АГЗС составляет:

$$Y_{\text{общ}} = 706000 + 1020000 = 1726000 \text{ руб}$$

6.2 ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ «Газпром»

Для предотвращения возникновения аварийных ситуаций на АГЗС ООО "Газпром" в г. Томск применяются превентивные меры, включающие в себя следующие действия:

- контроль за соблюдением законодательства о пожарной безопасности и правил промышленной безопасности;
- проведение тренировок по эвакуации работников;
- контроль и проверку исправности систем связи и оповещения;
- проверку и контроль исправности систем предупреждения об аварийных ситуациях;
- заключение договоров со спасательными службами.

Такие меры помогают предотвратить возникновение аварийных ситуаций на АГЗС, обеспечивают безопасность работников и сохранность сооружений и оборудования. Они также позволяют решать проблемы, которые могут возникнуть в случае аварийных ситуаций, быстрее и более эффективно. Кроме того, такие меры способствуют повышению качества работы АГЗС и улучшению условий труда для работников.

Если представленных мероприятий будет недостаточно и возникнет аварийная ситуация, то в срочном порядке выполняются АСДНР.

7. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПОЖРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Существующие мероприятия не позволяют обеспечить безопасность на АГЗС на 100%. Поэтому для снижения опасности поражения людей последствиями возгораний взрывов предлагается улучшить систему пожарной безопасности следующими путями.

При эксплуатации АГЗС особое внимание следует уделить контролю параметров газовой смеси в резервуарах, содержащих сжиженный углеводородный газ. Для быстрого и точного измерения этих параметров возможно применение датчиков газовой смеси. Данные датчики позволяют измерять уровень объема, температуру, плотность, давление в резервуаре и массу газовой смеси. Надлежащий контроль параметров газовой смеси позволит предотвратить возможные аварийные ситуации на АГЗС, связанные с несоответствием параметров газа его требованиям. Объем, температура, давление и масса газовой смеси являются взаимосвязанными параметрами, которые должны находиться в контролируемых пределах. Например, при превышении максимально допустимого значения давления в резервуаре может возникнуть опасность взрыва. А если плотность газовой смеси не соответствует устанавливаемым требованиям, это может привести к недостаточному эффективному использованию газа и повышенным расходам.

Полученная информация о параметрах газовой смеси в емкостях АГЗС также может быть использована для мониторинга контроля качества газа и его соответствия стандартам обеспечения безопасности.

1) Для того, чтобы вовремя обнаружить утечку газа, предлагаю датчики давления и температуры устанавливать парно. Что позволит нам увеличить надежность и безопасность.

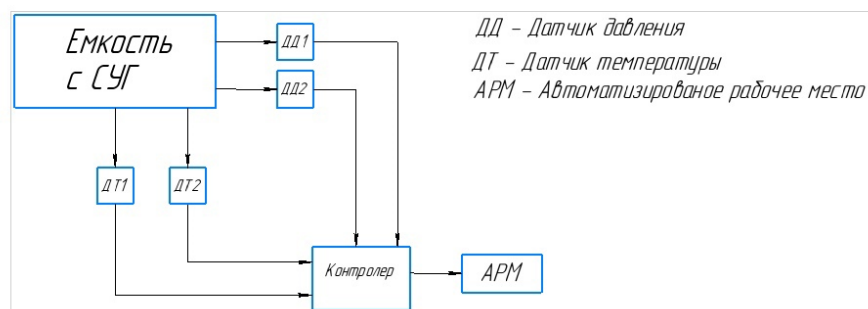


Рисунок 7.1 – Пример установки датчиков

В случае выхода из строя одного датчика будет работать второй исправный.

При неисправности одного из датчиков оператор может вовремя не заметить повышенное давление и температуру в резервуаре с СУГ, что может привести к дальнейшей аварийной ситуации. Благодаря второму датчику можно будет увидеть расхождение в значениях с первым датчиком и принять меры.

Это предотвратит возможное превышение давления или температуры в резервуаре, что в свою очередь может стать причиной возникновения чрезвычайно аварийной ситуации на автомобильной газозаправочной станции.

2) Кроме установки датчиков парно, важно также обеспечить безопасность с помощью двустенных резервуаров. Они способны удерживать газ в случае пробоев или других непредвиденных ситуаций, что позволяет снизить риск возникновения пожара.

3) В случае возникновения пожара на АГЗС необходимо предпринять меры для его тушения. Дренажная система водяного орошения (пожарные лафетные стволы) способны предотвратить распространение огня и снизить его последствия.

Эта система автоматически включается при поступлении сигнала от датчиков пожарной сигнализации или от пульта управления пожарными насосами.



Рисунок 7.2 – Водяной ороситель «Антифайер»

4) Помимо проведения инструктажей для работников АГЗС, можно организовать обучение, где работник АГЗС получит все необходимые знания для данной специальности и удостоверение оператора АГЗС.

5) Владельцам газозаправочных станций важно не забывать страховать своих сотрудников, а также имущество АГЗС. Таким образом, они смогут избежать финансовых затрат в случае возникновения аварийной ситуации. (ФЗ № 225-ФЗ от 27.07.2010 «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте»).

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1EM12	Сорокина Елена Андреевна

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	<i>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос.</i>
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	<i>Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта</i>
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	<i>Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.</i>
3. Планирование процесса управления НИТ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	<i>Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НИТ</i>
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	<i>Проведение оценки экономической эффективности, ресурсоэффективности</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. График проведения НИТ 4. Определение бюджета НИТ 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИТ	
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:				
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина Вероника Анатольевна	К.э.н., Доцент		

Задание принял к исполнению студент:			
Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM12	Сорокина Е.А.		

8. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

8.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Суть магистерской работы по теме: «Совершенствование системы пожарной безопасности на авто газозаправочной станции» заключается в изучении территориального риска аварий, взрывов или пожаров на АГЗС, относящейся к одной из категорий опасных производственных объектов – АГЗС в городе Томск. Для этого в магистерской работе проводится расчёт риска аварий и взрывов на объекте, дерево событий, которые могут привести в чрезвычайной ситуации на объекте исследования. Рассмотрение комплекса мероприятий по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях на АГЗС.

Таким образом, целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является выявление территориальных рисков и разработка мероприятий, отвечающие современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам.

Таблица 8.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических разработок

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б	Т	А	К _Б	К _Т	К _А
Повышение пожаробезопасности на АГЗС	0.16	4	5	5	0.64	0.8	0.8
Удобство в эксплуатации	0.19	3	3	4	0.57	0.57	0.76
Безопасность проекта	0.14	5	3	4	0.7	0.42	0.56
Конкурентоспособность проекта	0.11	5	2	2	0.55	0.22	0.22
Распространение проекта на рынке	0.05	2	5	4	0.1	0.25	0.2
Срок актуальности	0.15	4	2	2	0.60	0.3	0.3
Срок реализации проекта	0.10	2	4	5	0.20	0.4	0.5
Наличие сертификата на научную работу	0.10	2	4	5	0.20	0.4	0.5
Итого	1	28	28	31	3.46	3.36	3.89

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i \quad (8.1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

$$K_B = 0.19 * 4 + 0.19 * 3 + 0.14 * 5 + 0.11 * 5 + 0.05 * 2 + 0.15 * 4 + 0.10 * 2 + 0.10 * 2 = 3.46$$

$$K_T = 0.19 * 5 + 0.19 * 3 + 0.14 * 3 + 0.11 * 2 + 0.05 * 5 + 0.15 * 2 + 0.10 * 4 + 0.10 * 4 = 3.36$$

$$K_A = 0.19 * 5 + 0.19 * 4 + 0.14 * 4 + 0.11 * 2 + 0.05 * 5 + 0.15 * 2 + 0.10 * 5 + 0.10 * 5 = 3.89$$

Полученный коэффициент исследования равен $K = 3.89$, что говорит о том, что конкурентоспособность находится выше среднего.

SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках научно-исследовательского проект.

Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в таблице 2.

Таблица 8.2 – Первый этап SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1Снижение пожароопасности на АГЗС С2Улучшение систем пожаротушения С3Научная актуальность	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1Монтаж нового оборудования Сл2Отсутствие бюджетного финансирования.
Возможности: В1Повышениестоимости конкурентных разработок		
Угрозы: У1Отсутствие спроса на новые технологии производства У2Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У3Изменение цен на оборудования пожаротушения		

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

Интерактивные матрицы представлены в таблицах 8.3, 8.4, 8.5 и 8.6.

Таблица 8.3 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и возможности»

	Сильные стороны				
		С1	С2	С3	С4
Возможности проекта	В1	+	+	+	+

Таблица 8.4 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и возможности»

Слабые стороны				
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
		В1	-	-

Таблица 8.5 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и угрозы»

Сильные стороны						
Угрозы		С1	С2	С3	С4	
		У1	+	+	-	+
		У2	+	-	+	+
		У3	+	+	-	+

Таблица 8.6 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и угрозы»

Слабые стороны					
Угрозы		Сл1	Сл2	Сл3	
		У1	+	+	-
		У2	+	-	+
		У3	-	-	+

Таким образом, в рамках третьего этапа должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа (таблица 8.7).

Таблица 8.7 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1Снижение пожароопасности на АГЗС</p> <p>С2Улучшение систем пожаротушения</p> <p>С3Научная актуальность</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1Монтаж нового оборудования</p> <p>Сл2Отсутствие бюджетного финансирования.</p>
--	--	--

Продолжение таблица 8.7 – Итоговая матрица SWOT-анализа

<p>Возможности: В1Повышениестоимости конкурентных разработок</p>	<p>Снижение пожароопасности, улучшение технических характеристик увеличит конкурентоспособность</p>	<p>Улучшения систем пожаротушения на АГЗС повышает безопасность и конкурентоспособность.</p>
<p>Угрозы: У1Отсутствие спроса на новые технологии производства У2Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У3Изменение цен на оборудования пожаротушения</p>	<p>Снижение пожароопасности, улучшение технических свойств АГЗС.</p>	<p>В связи с несвоевременным финансированием, и увеличением цен на оборудование для пожаротушения, работа может оказаться не востребованной</p>

8.2 Планирование НИР

8.2.1 Структура проведения НИР в рамках научного исследования

Для того, чтобы надлежащим образом исполнить данное научное исследование, должна быть сформирована рабочая группа, куда входит сам студент, его руководитель по диплому, консультант по социальной ответственности (СО) и консультант по экономической части (ЭЧ) ВКР.

Теперь составим примерный порядок проведения этапов и работ суказанием исполнителей по видам работ – см. Табл. 9:

Таблица 8.8 – Перечень этапов и работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Выбор и утверждение темы исследования	Научный руководитель, студент
Выбор направления исследований	2	Определение этапов и сроков исследования	Студент
	3	Изучение литературы по теме исследования	Студент
	4	Анализ и обобщение информации по теме исследования	Студент

Продолжение таблица 8.8 – Перечень этапов и работ и распределение исполнителей

Теоретические и экспериментальные исследования	5	Обоснование ВКР выбор метода исследования	Научный руководитель, Студент
	6	Проведение исследования	Студент
	7	Обработка результатов исследования	Студент
Обобщение и оценка результатов	8	Формулирование выводов исследования	Студент
Оформление отчета по ВКР	9	Оформление ВКР	Студент

8.3 Определение трудоёмкости выполнения работ

Для того, чтобы оценить ожидаемую трудоёмкость работ, необходимо воспользоваться формулой:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{min\ i} + 2t_{max\ i}}{5} \quad (8.2)$$

Где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоёмкость выполнения i – ой работы чел.-дн.;

$t_{min\ i}$ – минимальная возможная трудоёмкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного сечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{max\ i}$ – максимально возможная трудоёмкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного сечения обстоятельств), чел.-дн.;

После того, как определится ожидаемая трудоёмкость работ, можно определит продолжительность каждой работы T_{pi} (в рабочих днях), принимая во внимание, что несколько исполнителей делают эту работу параллельно. После чего рассчитывается заработная плата по формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{ч_i} \quad (8.3)$$

Где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел. – дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

8.3.1 Разработка графика проведения научного исследования

Для построения ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта длительность каждого из этапов работ из рабочих дней переведена в календарные дни. Для этого была использована следующая формула:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (8.4)$$

где: T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определен по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (8.5)$$

где: $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в году.

Согласно производственному и налоговому календарю на 2023 год для 6-дневной рабочей недели, количество календарных 365 дней, количество рабочих дней составляет 247 дней, кол-во выходных и праздничных дней – 118, таким образом, коэффициент календарности в 2023 году составил: $k_{кал} = 1,48$.

Все рассчитанные значения отображены в таблице 10. После заполнения таблицы 21 строим календарный план-график (таблица 11). График строится для максимального по длительности исполнения работ, в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам за период времени написания диплома (10 дней). При этом работы на графике выделены различной штриховкой в зависимости от исполнителей.

Таблица 8.9 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ			Исполнители T_{ci}	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
	t_{min} чел-дни	t_{max} чел-дни	$t_{ож}$ чел-дни			
Составление и утверждение технического задания	1	4	2	Научный руководитель	2	2
Календарное планирование работ по теме ВКР	1	3	1,8	Студент	2	2
Поиск и изучение материалов по теме	3	7	5	Студент	4	5
Выбор направления исследований	1	2	1,4	Студент	1	1
Проведение анализа литературы по теме ВКР	7	12	9	Студент	9	11
Проведение исследования	5	12	8,5	Студент	7	9
Согласование полученных данных с научным руководителем	5	8	6,2	Студент, научный руководитель	6	7
Подготовка образцов к исследованию	1	3	1,8	Студент	2	2
Проведение эксперимента	6	12	8,4	Студент	8	10
Обработка полученных данных	8	13	10	Студент, научный руководитель	10	12
Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	7	11	8,6	Студент	9	11
Работа над выводами по проекту	5	9	6,6	Студент	7	9
Оценка эффективности полученных результатов	11	14	12,2	Студент, научный руководитель	12	15

Таблица 8.10 – Календарный план-график по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T_{ki} , кал. дн.	Продолжительность работ										
				март			апрель			май			июнь	
				10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	
1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель	2	■										
2	Календарное планирование работ по теме ВКР	Студент	2		■									
3	Поиск и изучение материалов по теме	Студент	5		■									
4	Выбор направления исследований	Студент	1		■									
5	Проведение анализа литературы по теме ВКР	Студент	11		■	■								
6	Проведение исследования	Студент	9			■	■							
7	Согласование полученных данных с научным руководителем	Студент, научный руководитель	7				■	■						
8	Подготовка образцов к исследованию	Студент	2					■						
9	Проведение эксперимента	Студент	10						■	■				
10	Обработка полученных данных	Студент, научный руководитель	12								■	■		
11	Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	Студент	11									■	■	
12	Работа над выводами по проекту	Студент	9										■	■
13	Оценка эффективности полученных результатов	Студент, научный руководитель	15											■

■ – студент ■ – научный руководитель

8.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ необходимо обеспечить полное и верное отражение различных видов расходов, связанных с его выполнением.

8.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхи}, \quad (8.6)$$

где: m – количество видов материальных ресурсов, используемых для научного исследования;

$N_{расхи}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при научном исследовании (шт. кг, м, м²);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

8.5 Основная заработная плата исполнителей темы

Данная статья включает расчет оплаты труда научному руководителю и студенту, а также ежемесячно выплачиваемой премии в размере 12-20% от оклада. Согласно приказу ректора ТПУ ежемесячный оклад для профессора со степенью доктора наук составляет 47104 рублей без районного коэффициента (РК=1.3). Таким образом, заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{зн} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (8.7)$$

где: $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата $Z_{осн}$ научного руководителя и студента рассчитана по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p, \quad (8.8)$$

где: T_p – продолжительность работ, выполняемых работником, раб.дн.;

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_o}, \quad (8.9)$$

где: Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб.дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб.дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

F_o – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Расчет баланса рабочего времени представлен в таблице 8.11.

Таблица 8.11 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	52	52
-выходные дни	13	13
-праздничные дни		
Потери рабочего времени	48	24
-отпуск	-	-
-невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	252	276

В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20–30 % от тарифа или оклада.

Расчет основной заработной платы сводится в таблице 16.

Согласно приказу ректора ТПУ ежемесячный оклад для профессора со степенью доктора наук составляет 47 104 рублей без районного коэффициента (РК = 1,3).

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 8.12.

Таблица 8.12 – Расчет основной заработной платы

№ п / п	Наименование этапов	Исполнитель по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., руб	Всего заработная плата по тарифу (окладам), руб.
1		Руководитель		-	47 104
2		Магистр		-	16 242
Итого:					63 346

8.6 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{дон} = k_{дон} \cdot Z_{осн}, \quad (8.10)$$

где: $k_{дон}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

$$Z_{донP} = 87188 \cdot 0,12 = 10462,6 \text{ руб.}$$

$$Z_{донC} = 5265 \cdot 0,12 = 631,8 \text{ руб.}$$

8.7 Отчисления во внебюджетные фонды

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) = 0,302 \cdot (61235,2 + 21114,6) = 24869,6 \text{ руб.}$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.), равный 30,2 %.

Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта. Рассчитанная величина затрат НИР является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции. Результаты расчета бюджета затрат НТИ приведены в таблице 8.13.

Таблица 8.13 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Доля затрат, %
Материальные затраты НТИ	3000	2
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	92 453	78,3
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	11094,4	9,4
Отчисления во внебюджетные фонды	12 193	10,3
Бюджет затрат НТИ	118 740	100

Итого, общий бюджет затрат составляет 118 740 рублей. Основную его долю составили затраты по основной заработной плате (78,3%) и отчисления во

внебюджетные фонды (10,3%). Наименьшую долю затрат составили материальные затраты НТИ (2%).

8.8 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

8.8.1 Оценка социальной эффективности исследования

В ходе работы была выполнена цель – проектирование и создание конкурентноспособной разработки, заключающиеся в анализе и оценке пожарного риска на АГЗС. Потенциальные потребители результата исследования на территории города Томск. Был проведен анализ конкурентно технических решений, где получен коэффициент исследования конкурентных показателей, и он находится выше среднего. В структуре работы выделено 9 этапов, и при разработке графика проведения научного исследования определена длительность работ, которая составляет 96 календарных дня.

Рассчитан бюджет НТИ – 118 740 рублей.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		Ф И О	
1ЕМ12		Сорокина Елена Андреевна	
Школа		Отделение (НОЦ)	Отделение контроля и диагностики
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	20.04.01 «Техносферная безопасность»

Тема ВКР:

Совершенствование системы пожарной безопасности на АГЗС	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p>Объект исследования система пож.безоп. Область применения Заправка Автомобилей. Рабочая зона: полевые условия. Размеры помещения климатическая зона Сибирь. Климатическая зона №III. Количество и наименование оборудования рабочей зоны Емкость для хранения газа. Топливная колонка.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при эксплуатации.</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 27.12.2018)</p> <p>Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда.</p> <p>статьей 71 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";</p> <p>разделом XVII Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме";</p> <p>СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов", утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 N 74;</p> <p>Правилами по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов, утв. Приказом Минтруда России от 16.11.2015 N 873н</p>
<p>2. Производственная безопасность при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов – Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора 	<p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микроклиматические параметры воздушной среды на местонахождении работающего (От Времени года); 2. Повышенный уровень шума; 3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения;

	<p>Опасные факторы:</p> <p>1. Связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека при заправке автотранспорта;</p> <p>2. Связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий;</p> <p>пользование средств коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: защитная роба, защитные очки, защитные перчатки, защитная обувь, респиратор.</p> <p>счет: расчет системы искусственного освещения</p>
3. Экологическая при эксплуатации	<p>Воздействие на селитебную зону: пары топлива. Воздействие на литосферу разлив топлива при заправке авто. Воздействие на гидросферу разлив топлива. Воздействие на атмосферу пары топлива.</p>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации	<p>Возможные ЧС</p> <p>1. природные – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте);</p> <p>2. техногенные – пожар, несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа)</p> <p>Наиболее типичная ЧС: пожар (взрыв), разлив топлива.</p>
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ТПУ	Антоневич Ольга Алексеевна	Кандидат биологических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ12	Сорокина Елена Андреевна		

9. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Целью раздела «Социальная ответственность» является выявление и анализ вредных и опасных факторов, имеющих на объекте, в данном случае АГЗС, и разработка мер по снижению воздействия этих факторов на персонал, а также принятие проектных решений, исключающих несчастные случаи в испытаниях и снижение вредных воздействий на окружающую среду.

При этом необходимо следовать правилам, нормам, инструкциям и прочим документам, закрепленным в нормативно-правовых актах. Социальная ответственность должна обеспечивать: исключение несчастных случаев; защиту здоровья работников; снижение вредных воздействий на окружающую среду; экономное расходование не возобновляемых природных ресурсов.

Рабочее место сотрудника АГЗС – кабинет, оснащенный необходимым оборудованием для техники и другими объектами: персональный компьютер (совокупность из монитора, системного блока, клавиатуры, мыши и проводов для подключения описанных выше устройств), столы и стулья, распределительный щиток, огнетушители, кондиционер, местная вытяжная вентиляция.

Работа сотрудника АГЗС заключается в приеме оплаты и выдачи клиентам топлива и других товаров, которые продаются на АГЗС.

9.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

9.1.1 Правовые нормы трудового законодательства

Научно-исследовательская работа осуществлялась на АГЗС г.Томска.

Продолжительность рабочего времени, а именно начало и его окончание определена по соглашению сторон работодателя и работника в соответствии с главой 16 ст. 102 ТК РФ «Работа в режиме гибкого рабочего времени» [1].

Выполнение работ связано с воздействием вредных и (или) опасных факторов производственной среды, в связи с чем, работникам бесплатно выдаются средства индивидуальной защиты и смывающие средства, в соответствии с главой 36 ст. 221 ТК РФ «Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты» Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) [2].

Сотрудник АГЗС допускаются к исполнению своих работ только после вводного инструктажа о соблюдении мер безопасности, инструктажа на рабочем месте и после собеседования по вопросам техники безопасности. Проведение всех видов инструктажа регистрируется в журнале [3]. Работа на АГЗС начинается с осмотра оборудования, наведения порядка на рабочем месте, применение индивидуальных средств защиты по ПНД Ф 12.13.1-03.

При проведении специальной оценки условий труда на рабочем месте, работник вправе обращаться к эксперту, проводящей специальную оценку условий труда с предложениями по осуществлению на его рабочем месте идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов и за получением разъяснений по вопросам проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. №426-ФЗ "О специальной оценке условий труда" [4].

9.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны сотрудника АГЗС

Рабочее место должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78[6]. Оно должно занимать площадь не менее 6 м², высота помещения должна быть не менее 4 м, а объем - не менее 20 м³ на одного человека. Высота над уровнем пола рабочей поверхности, за которой работает оператор, должна составлять 720 мм. Оптимальные размеры поверхности стола 1600 x 1000 кв. мм. Под столом должно иметься пространство для ног с размерами по глубине 650 мм. Рабочий стол должен также иметь подставку для ног, расположенную под углом 15° к поверхности стола. Длина подставки 400 мм, ширина – 350 мм. Удаленность клавиатуры от края стола должна быть не более 300 мм, что обеспечит удобную опору для предплечий. Расстояние между глазами сотрудника АГЗС и экраном видеодисплея должно составлять (40 – 80) см. Также рабочий стол должен быть устойчивым, иметь однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать статическое электричество. Рабочий стул должен иметь дизайн, исключаящий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте.

9.3 Производственная безопасность

Чтобы оценить возникновение вредных и опасных факторов, необходимо использовать ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы [7]. Классификация». Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды необходимо представить в виде таблицы.

Таблицы 9.1 – Производственная безопасность

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Повышенный уровень шума	ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация. СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340-03
Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
Связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	ГОСТ Р 51337-99 Температуры касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин горячих поверхностей.
Связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты; ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов

9.4 Анализ выявленных вредных и опасных факторов

9.4.1 Превышение уровней шума

Шум неблагоприятно воздействует на организм человека, вызывает психические и физиологические нарушения, снижение слуха, работоспособности, создают предпосылки для общих и профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также происходит ослабление памяти, внимания, нарушение артериального давления и ритма сердца. Требования по допустимому уровню звукового давления, звука и эквивалентных уровней звука выполняются в соответствии с СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340-03 [8].

В лаборатории основным источником шума являются: местная вытяжная вентиляция и компьютерные охлаждающие вентиляторы. Уровень шума в первом случае варьируется от 45 до 50 дБА, во втором – от 35 до 40 дБА. При этом уровень шума при выполнении основных работ оператора АГЗС на рабочем месте не должен превышать 82 дБА.

Для снижения уровня шума в соответствии с ГОСТ 12.1.029-80 [9]. рекомендуется использовать следующие методы и средства защиты от шума:

- правильная организация труда и отдыха;
- снижение и ослабление шума;
- применение звукопоглощающих преград (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов (керамзит, шамотный кирпич));

В соответствии с допустимыми нормами, которые описаны выше, можно выработать следующие средства индивидуальной защиты: применение спецодежды и защитных средств органов слуха: наушники противорумные, вкладыши противорумные (беруши), антифоны.

9.4.2 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Согласно СП 52.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*[10], в операторской АГЗС, при постоянном нахождении оператора в помещении освещенность при системе общего освещения не должна быть ниже 300 лк.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое действие на человека и способствует повышению производительности труда.

9.4.3 Расчёт искусственного освещения

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Длина помещения $A = 5000$ мм, ширина $B = 4000$ мм, высота = 3500 мм.

Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 1000$ мм.

Согласно СП 52.13330.2016 необходимо создать освещенность не ниже 300 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы.

Площадь помещения:

$$S=A \cdot B=5 \cdot 4= 20 \text{ м}^2,$$

Где A – длина, м; B – ширина, м.

Коэффициент отражения свежепобеленных стен с окнами, без штор $\rho_c = 50\%$, свежепобеленного потолка $\rho_n = 70\%$. Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен $K_z = 1,5$. Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп $Z = 1,1$.

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен $\phi_{л\delta} = 2600$ лм.

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна $s = 1227$ мм, ширина – $d = 265$ мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1–1,3. Принимаем $\lambda=1,1$, расстояние светильников от перекрытия (свес) $h_c = 0,3$ м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$H = h_n - h_p,$$

Где h_n – высота светильника над полом, высота подвеса, h_p – высота рабочей поверхности над полом.

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом для двухламповых светильников ОДОР: $h_n = 3,5$ м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$h = H - h_p - h_c = 3,5 - 1 - 0,5 = 2,00 \text{ м.}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле:

$$L = \lambda \cdot h = 1,1 \cdot 2,0 = 2,2 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении:

$$N_b = \frac{B}{L} = \frac{4}{2,2} = 1,81 \approx 2$$

Число светильников в ряду:

$$N_a = \frac{A}{L} = \frac{5}{2,2} = 2,27 \approx 2$$

Общее число светильников:

$$N = N_a \cdot N_b = 2 \cdot 2 = 4$$

Расстояния от крайних светильников до стены и расстояния между соседними светильниками с учётом длины помещения определяются по формулам:

$$A = N_b \cdot S + L_1 + \frac{2}{3}L_1$$

$$5000 = 2 \cdot 1227 + L_1 + \frac{2}{3}L_1$$

$$L_1 = 1527,6 \text{ мм} = 1,5 \text{ м}$$

$$l_1 = \frac{L_1}{3} = \frac{1527,6}{3} = 509,2 \text{ мм} = 0,509 \text{ м}$$

Расчёт расстояния от крайних светильников до стены с учётом ширины помещения:

$$B = N_b \cdot D + L_2 + \frac{2}{3}L_2$$

$$4000 = 2 \cdot 265 + L_2 + \frac{2}{3}L_2$$

$$L_2 = 2082 \text{ мм} = 2,08 \text{ м}$$

$$l_2 = \frac{L_2}{3} = \frac{2,08}{3} = 0,69 \text{ м}$$

Размещаем светильники в два ряда. На рисунке 4.1 изображен план помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

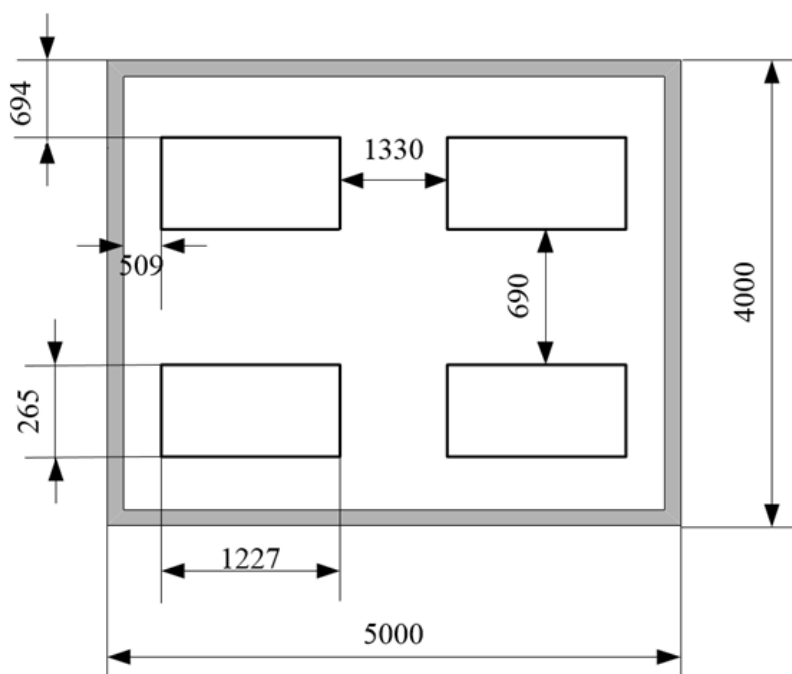


Рисунок 9.1 – План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{5 \cdot 4}{2 \cdot (5 + 4)} = 1,11$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_n = 70\%$, $\rho_c = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,1$ равен $\eta = 0,43$. Количество ламп в 4 светильниках – 8.

Потребный световой поток группы люминесцентных ламп светильника определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{п}} = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 20 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{8 \cdot 0,43} = 2877 \text{ лм}$$

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% \leq 20\%$$

$$\frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% = \frac{2600 - 2877}{2600} \cdot 100\% = 10\%$$

Таким образом, $-10\% \leq -10\% \leq 20\%$, следовательно, необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

Электрическая мощность всей осветительной системы:

$$P = N_{\text{л}} \cdot p_{\text{л}} = 8 \cdot 40 = 320 \text{ Вт}$$

Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека

Термические опасности на АГЗС обусловлены наличием оборудования с повышенной и пониженной температурой поверхности. При заправке автомобиля газом можно получить ожог. Пистолет для заправки авто газом оборудован пластиковым защитным кожухом чтоб клиент АГЗС не мог получить ожог.

Согласно ГОСТ Р 51337-99 Температуры касаемых поверхностей [11]. При работе с оборудованием с повышенной и пониженной температурой поверхности исключается их непосредственный контакт с кожными покровами, используются специальные ухваты и защитные перчатки из жароустойчивого материала. Так же необходимо соблюдать правила техники безопасности и использовать средства индивидуальной защиты ПНД Ф 12.13.1-03 Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения).

Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

Операторская АГЗС относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1$ А; $U < (2-36)$ В; $R_{\text{зазем}} < 4$ Ом согласно ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ [12]. В помещении применяются следующие меры защиты от поражения электрическим током: недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения, все токоведущие части изолированы и ограждены. Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и т.д.), расположения токоведущих частей на недоступной высоте.

На рабочем месте сотрудника АГЗС находятся системный блок, клавиатура и монитор. При включении монитора на электронно-лучевой трубке формируется большое напряжение в несколько киловольт. Поэтому запрещается работать на компьютере во влажной одежде и влажными руками, прикасаться к тыльной стороне дисплея, вытирать пыль с компьютера при его включенном состоянии. Перед началом работы необходимо убедиться в отсутствии висящих под столом или свешивающихся со стола проводов электропитания, в целостности провода электропитания и вилки.

Для того, чтобы исключить возникновения поражения электрическим током, в соответствии с ГОСТ 12.1.019 – 2017 [13]. рекомендуется проводить организационные мероприятия, такие как:

- произвести изолирование токоведущих частей, исключаящее возможность случайного прикосновения к ним;
- производить технический осмотр оборудования;
- произвести установку защитного заземления;
- использовать плавкие предохранители и автоматические выключатели для защиты от КЗ;
- обучение мероприятиям по работе с электрическими приборами.

9.5 Экологическая безопасность

9.5.1 Воздействие на литосферу

Одним из минусов люминесцентных ламп является применение небольшого количества ртути, и отказаться от ее использования не представляется возможным, так как на этом металле основан принцип работы. Лампы относятся к 1 классу опасности – чрезвычайно опасным отходам ГОСТ Р 53692-2009[14].

Не работающие лампы немедленно после удаления из светильника должны быть упакованы в картонную коробку, бумагу или тонкий мягкий картон, предохраняющий лампы от взаимного соприкосновения и случайного механического повреждения. Недопустимо выбрасывать отработанные энергосберегающие лампы вместе с обычным мусором, превращая его в ртутьсодержащие отходы, которые загрязняют ртутными парами.

Лампы необходимо передать специализированной организации, которая занимается утилизацией ламп. СанПиН 2.1.3684-21[15]. строго регламентирует порядок утилизации люминесцентных ламп:

- Отходы собираются, складироваться и хранятся в контейнере для утилизации люминесцентных ламп до момента переработки.
- Светильник дробится прессом.
- Сырье отправляется в камеру с высокой температурой.
- Выделяемый газ попадает в вакуумную ловушку, где конденсируется и фильтруется.

Из переработанных отходов получают небольшое количество ртути, которое используется вторично для изготовления аналогичных ламп.

9.5.2 Воздействие на гидросферу

Попадание капель масла от автомобилей, попадание сжиженного газа в водоемы приведет загрязнение гидросферы и гибели водной фауны. Различные

топлива, а также их отходы регламентируются Постановлением Правительства РФ от 29.07.2013 № 644 (ред. от 30.11.2021) "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации". Данное постановление точно нормирует ПДК нефтепродуктах в стоках:

– Предельно допустимая концентрация в сточных водах прочих видов нефти – 0,3 мг/л.

При авариях, ремонте аппаратов, оборудования и трубопроводов категорически запрещается сброс в канализацию нефтяных и химических продуктов, не являющихся сточными водами.

9.5.3 Воздействие на атмосферу

Основной вред окружающей среде причиняется при горении газа, так как при этих процессах в атмосферу выбрасывается большое количество вредных веществ. Это продукты сжигания – угарный, углекислый газ, диоксид серы и азота. Но также органические вещества такие как бенз(а)пирен, который относится к 1-му классу опасности и является канцерогенном.

В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» на выбросы наложены ограничения. Для минеральных моторных масел это оксид углерода (IV, II), диоксид азота, серы, бенз(а)пирен.

Согласно ГОСТ Р 56828.42-2018 «Наилучшие доступные технологии. Утилизация отработанных масел» и ИТС 15-2016 «Утилизация и обезвреживание отходов» – утилизация отходов нефтепродуктов, в том числе отработанных масел, может осуществляться на предприятиях нефтепереработки в качестве вторичного сырья, которое поступает в начало процесса переработки нефти. Отработанные масла могут после их предварительной обработки

использоваться в качестве базового масла в масляном производстве. При раздельном сборе масел возможно восстановление их первоначальных свойств и повторное использование, что позволяет продлить срок службы масла.

9.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Для АГЗС наиболее вероятная ЧС это техногенная авария в виде пожара. Возникновение пожара считается производственной аварией, так как он наносит значительный материальный ущерб и может вызвать остановку технологического процесса. Любой пожар легче всего ликвидировать в начальной стадии, приняв меры к локализации очага, чтобы не допустить образования площади горения. Успех быстрой локализации очага пожара в начальной стадии зависит:

- от наличия огнетушительных средств и умения применять их;
- от наличия пожарной связи и сигнализации для оповещения о возникновении пожара и вызова пожарной помощи.

При загорании электрических аппаратов или веществ около проводов находящихся под током во время тушения пожаров всегда имеется опасность поражения током. Поэтому в здании или его части, где производится тушение пожара, электрическая сеть должна быть отключена.

Организационные мероприятия:

- планирование защиты населения и территорий от ЧС на уровне предприятия;
- подготовка и поддержание в постоянной готовности сил и средств для ликвидации ЧС;
- создание запасов средств индивидуальной защиты и поддержание их в готовности;
- наличие и поддержание в постоянной готовности системы общего оперативного и локального оповещения и информации о ЧС [16].

Выводы по разделу

В результате выполнения раздела диссертационной работы «Социальная ответственность» выявлено, что фактические значения потенциально возможных факторов соответствуют нормативным значениям.

С точки зрения «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)» помещение АГЗС относится к категории: помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

В представленной работе выбраны:

– Группа персонала по электробезопасности согласно Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок определена: Группа I.

– Категория тяжести труда в лаборатории по СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" относится к категории Iб (работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся физическим напряжением).

– Помещение АГЗС к категории В – горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых находится, не относятся к категории наиболее опасных А или Б.

– Рассмотренный объект, оказывающий незначительное негативное воздействие на окружающую среду, относится к объектам III категории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе были рассмотрены вопросы безопасности на АГЗС, включая правила пожарной безопасности и требования к автомобильным газозаправочным станциям, установленные надзирающими органами. Также была изучена система управления охраной труда на АГЗС, которая включает в себя меры по предотвращению аварийных ситуаций и обеспечению безопасности работников.

В рамках работы была проведена оценка уровня профессиональных рисков для работников АГЗС методом Файна-Кинни. Этот метод позволяет определить вероятность возникновения опасных событий на рабочем месте и оценить влияние защитных мер на уровень риска. Результаты оценки могут быть использованы для принятия обоснованных решений по улучшению условий труда и снижению рисков для работников.

Так же был произведен расчет экологического и экономического ущерба при возникновении аварийной ситуации.

Были предложены меры по усовершенствованию системы пожарной безопасности.

В целом, данная работа представляет собой важный вклад в изучение вопросов безопасности и охраны труда.

Список используемых источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. От04.11.2022). [Электронный ресурс].-URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 21.11.22).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 14 декабря 2021 г.).
3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н "Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2021 № 66196).
4. Федеральный закон "О трудовых пенсиях в Российской Федерации" от 17.12.2001 № 173-ФЗ (Принят Государственной Думой РФ 30.11.01 г.).
5. Постановление Правительства РФ от 29.10.2002 № 781 (ред. от 26.05.2009) "О списках работ, профессий, должностей, специальностей и учреждений, с учетом которых досрочно назначается трудовая пенсия по старости в соответствии со статьей 27 Федерального закона "О трудовых пенсиях в Российской Федерации", и об утверждении Правил исчисления периодов работы, дающей право на досрочное назначение трудовой пенсии по старости в соответствии со статьей 27 Федерального закона "О трудовых пенсиях в Российской Федерации".
6. Постановление Правительства РФ от 18 июня 2002 г. № 437 "Об утверждении Списка должностей работников Государственной противопожарной службы (пожарной охраны, противопожарных и аварийно-спасательных служб) Министерства Российской Федерации по делам гражданской

обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, пользующихся правом на досрочное назначение трудовой пенсии по старости в соответствии с подпунктом 18 пункта 1 статьи 27 Федерального закона "О трудовых пенсиях в Российской Федерации".

7. Постановление Правительства РФ от 26.07.2010 № 537 (ред. от 21.07.2021, с изм. от 06.09.2021) "О порядке осуществления федеральными органами исполнительной власти функций и полномочий учредителя федерального государственного учреждения" (вместе с "Положением об осуществлении федеральными органами исполнительной власти функций и полномочий учредителя федерального бюджетного учреждения", "Положением об осуществлении федеральными органами исполнительной власти функций и полномочий учредителя федерального казенного учреждения").

8. Приказ Минтруда России от 12.05.2022 № 291н "Об утверждении перечня вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты, в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.05.2022 № 68624).

9. Приказ Минздравсоцразвития России от 09.12.2009 № 970н (ред. от 20.02.2014) "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.01.2010 № 16089).

10. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н

(ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников

11. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. От 09.03.2021). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/, свободный. – Загл. с экрана.

12. ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200234>, свободный. – Загл. с экрана.

13. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913>, свободный. – Загл. с экрана.

14. ГОСТ 12.2.033-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200005187>, свободный. – Загл. с экрана.

15. ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200105707>, свободный. – Загл. с экрана.

16. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071>, свободный. – Загл. с экрана.

17. Защита окружающей среды при эксплуатации ТЭС. Текст научной статьи по специальности «Химические технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-okruzhayuschey-sredy-pri-ekspluatatsii-tes>, свободный. – Загл. с экрана.

18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> , свободный. – Загл. с экрана.

19. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901704046> , свободный. – Загл. с экрана.

20. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200272> , свободный. – Загл. с экрана.

21. ГОСТ Р 30331.4-95. Защита от тепловых воздействий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200001338> , свободный. – Загл. с экрана.

22. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> , свободный. – Загл. с экрана.

23. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> , свободный. – Загл. с экрана.

24. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О.Б. Назаренко, Ю.А. Амелькович; Томский политехнический университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 178 с.

специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 № 14742).

25. Приказ Минздравсоцразвития России от 17.12.2010 № 1122н (ред. от 23.11.2017) "Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.04.2011 № 20562).

26. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 04.11.2022). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 21.11.22).

27. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 24.09.2022). [Электронный ресурс]. -

28. Федеральный закон "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" от 26.12.2008 N 294-ФЗ (последняя редакция)

ПРИЛОЖЕНИЕ I
(Справочное)

Таблица А.1.– основные характеристики сжиженных углеводородных газов

Вещество	бутан	пропан
химическая формула	C_4H_{10}	C_3H_8
молярная масса, кг/моль	58,1	44,1
относительная плотность газа (по отношению к воздуху)	1,937	1,562
плотность жидкой фазы $\rho_{ж}$ (при температуре кипения и 760мм.рт.ст.), кг/м ³	600	585
температура кипения, °С	-0,6	-42,1
температура вспышки, °С	-69	-96
температура самовоспламенения, °С	405	470
абсолютное критическое давление, МПа	3,7	4,21
теплота сгорания газовой фазы, кДж/кг	45713	46353

Приложение II (справочное)

1. The analysis of the fire safety system at gas filling stations

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM12	Сорокина Елена Андреевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Учена степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД ИШНКБ	Гусельников Михаил Эдуардович	к.т.н.		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИЯ ШБИП ТПУ	Миронова Вероника Евгеньевна	к. филол. н.		

Introduction

The relevance of the given topic lies in the fact that auto gas filling stations are hazardous production facilities. According to 2022 data, the total number of

filling stations in the Russian Federation amounted to 896 units. Based on the data of the presentation provided by the Ministry of Energy "On the implementation of priority projects in the energy sector by 2030, the number of gas stations in the country will be increased to 1875.

Also, in 2020-2022 in Russia, 35,200 vehicles were converted from gasoline and diesel fuel to gas. The number of vehicles operating on gas is growing, and as a result, the number of gas stations in the immediate vicinity of cities is increasing.

Despite many advantages of gas filling stations (environmental friendliness, efficiency, etc.), it does not exclude the fact of an emergency.

The system of filling stations is an object of particular importance in terms of safety. During the operation of this system, various accidents are possible, which can lead to serious consequences, such as fires and explosions. In an emergency situation, there may be an accumulation of risk not only on personnel, but also on vehicles, technical equipment of gas filling stations and nearby residents.

The object of the study is the gas filling station "GasPro", located at Moskovsky tract 125 in the city of Tomsk.

The purpose of the master's work is to improve the fire safety system at the gas filling station "GasPro".

Tasks:

- To analyze the fire safety system at the gas filling station.
- To consider the system of labor protection management at gas filling stations.
- To conduct an assessment of the level of occupational risks for gas filling station employees using the Fine-Kinney method.
- To consider the selected object of study gas filling station "GasPro".
- To conduct a fire risk analysis at the filling station.

- To consider preventive measures carried out at the gas filling station "GasPro".
- To propose the implementation of measures aimed at reducing the risk at gas filling stations.

1. The analysis of the fire safety system at gas filling stations

1.1 Types of gas filling stations, the purpose

A gas filling station is a building or a complex of structures with facilities intended for receiving, storing and dispensing petroleum products to vehicles. Complex multifunctional systems, including oil depots, fuel depots, filling stations and gas filling stations, pose a serious challenge for safety and ecology. These facilities store, transport and dispense gasoline, process and destroy hazardous substances such as petroleum products and fuels. In this regard, the supply, processing, storage, transportation and destruction of these substances pose a risk to the environment and human health, and can also cause fires and explosions.

Important features of these objects are toxicity and low boiling point, which make them especially dangerous for the environment and people. These hazards are exacerbated by the possibility of electrolysis. That is why you need to be extra careful when working with them.

Hazardous production facilities require special attention from state control authorities and pose a serious challenge to security measures and economic development. Without taking appropriate measures, these facilities can become a source of environmental disasters, as well as threaten human life and health. Therefore, when working with hazardous substances, it is necessary to be knowledgeable, professionally competent and attentive, observing all necessary precautions. On the basis of Federal Law No. 116 "On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities" (hereinafter - Federal Law No. 116), gas filling stations are classified as a hazardous production facility of III class.

The composition and arrangement of gas filling stations is regulated by the set of rules "Automotive filling stations. Fire safety requirements" SP 156.13130.2014.

Three main methods are used to fill cars with gas:

- **Simple pumping** (considered as the simplest method) The essence of the method is as follows: liquefied gas is pumped out of a heat-insulated tank. Then it is pumped into the cylinders (cylinder) of the car.
- **Pump-compressor** (the method is rather complicated, since the process requires more capacious technological saturation). Most often it is used at gas filling stations with high productivity.
- **Pumping and evaporating** - a method of medium complexity. With it, in the scheme according to which the filling takes place, there are several additional elements. These are electrically heated evaporators. They allow you to increase the pressure of liquefied gas stored in insulated tanks at a temperature not exceeding -20°C .

Pumping equipment is used to supply gas to the cylinders of vehicles, the pressure level is 16 bar. Pumps and compressors used for the normal operation of gas filling stations are equipped with a special automation system. It is used to switch off the motor if the pressure in the suction line drops to 0.5 bar. The same thing happens when the tank is completely filled.

Some gas filling stations are fully technical complexes that use several types of fuel to refuel all types of vehicles. These include:

- Motor fuel derived from petroleum. (We are talking about diesel fuel or gasoline)
- Propane-butane in a liquefied state.
- Compressed domestic natural gas.

By design, petrol station systems can be divided into the following types:

- Petrol stations located in or outside urban areas;

- Systems with ground or underground tanks;
- Systems with double-walled tanks or single-walled tanks;
- by the number of pumping units used for injection from the gas tank.

1.2 The general procedure for the work of gas filling stations

The principle of operation of a gas filling station can be represented in the form of a diagram in the figure; let's consider this process in more detail.

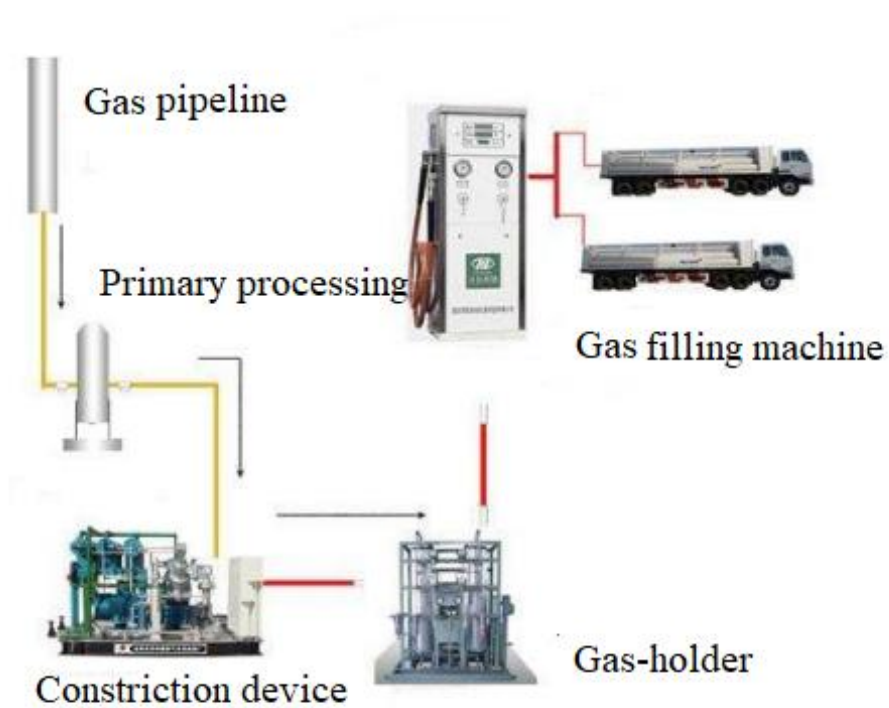


Figure 1 – The principle of operation of the gas filling station

Passing through the gas pipeline gas initially enters the gas metering and pressure reduction equipment, and then into the gas purification and drying equipment, where all the necessary procedures are carried out with it, which will produce it for the end user.

The narrowing plant compresses the gas to 25 Pa, proceeding further into the gas storage. Then it is stored there until the consumer arrives for it. Through

the gas filling unit, the gas passes into the automobile gas cylinder.

1.3 Causes of emergencies at gas filling stations

In order to understand the problems and causes of accidents at gas filling stations and build a safe system, it is necessary to gain an understanding of the equipment used.

1. Equipment for accounting and reducing gas pressure consists of a filtering device, a pressure regulator, a flow meter, a pressure gauge, a bypass valve and a main valve. Its main role is to regulate the gas pressure so that it meets the requirements of the drying equipment, as well as to measure the volume of the gas. Due to the low gas pressure in this equipment, if there is any leakage or electrical spark in this system, accidents are unlikely. However, if the pressure, velocity, and amount of gas are not controlled as required, the entire system may be damaged, increasing the likelihood of accidents.

2. Gas purification and drying equipment. The main task of the system is to remove hydrogen sulfide and water from the gas to a level that meets the requirements. The hydrogen sulfide content must be below 20 mg/m³, otherwise the gas will be in a high pressure gas storage, it will bleed the equipment. In addition, if the gas contains water, then water will come out under high pressure, not gas, and at low temperatures there is a possibility of freezing. Such a situation will not only damage the equipment, but may also lead to accidents.

3. The narrowing system - it provides the most important function. The most important function of the system is the constriction, which, in turn, is under high pressure. Operational errors can lead to accidents that can cause significant damage. As a result of accidents, there may be a threat to the life and health of people, as well as property damage. Therefore, regular maintenance and verification of the system ability to operate safely are essential safety measures.

4. Gas storage. The quality of the tank is very important. Most containers are made of steel. In case of etching or insufficiently matured technology, an accident is possible.

5. Gas sales system. Sales systems interact directly with the external environment, and it is here that failures most often occur. Many minor details can cause accidents. For example, employees come to work in synthetic clothing, customers do not turn off their cars when refueling, smoke cigarettes, etc.

Statistics (figure 2) show that most accidents at gas filling stations occur in the sales system, that is, in the area of the gas filling station and gas storage.

They occupy 56% and 22% respectively .

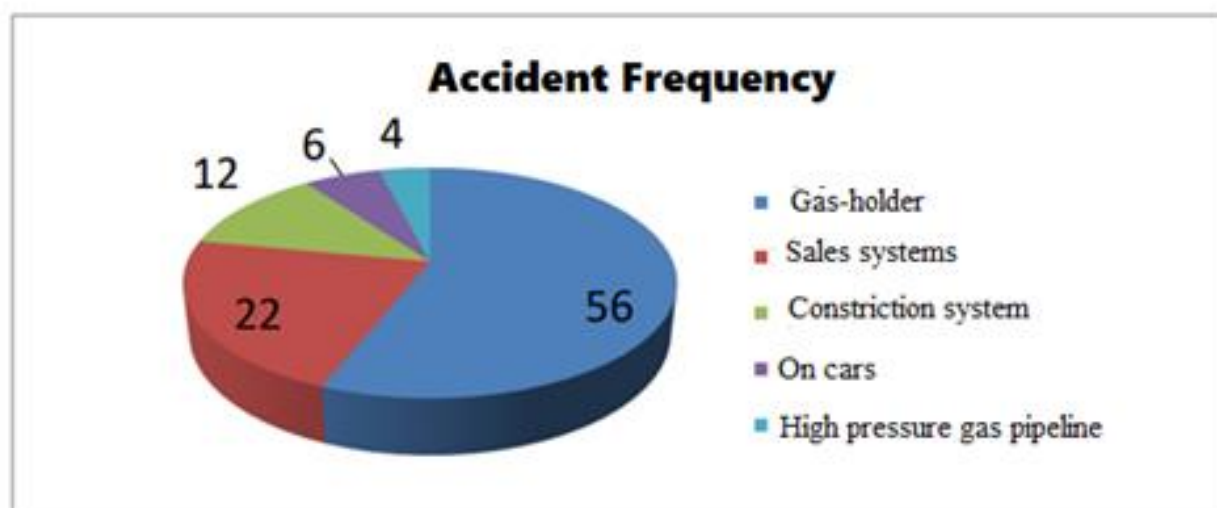


Figure 2 – Accident Frequency

1.4 Fire safety of gas filling

It is important to mention that the equipment of modern gas filling stations has a high level of protection, compliance with organizational and technical measures, including the design and installation of fire extinguishers. The design and installation of fire-fighting equipment in such premises is strictly mandatory.

- "Rules of the fire prevention regime in the Russian Federation", section XVII. (approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of

April 25, 2012 No. 390);

-SP 156.13130.2014 "Car filling stations. Fire safety requirements";

- The Order of the Federal Service for Ecological, Technological and Nuclear Supervision of December 11, 2014 N 559 "On Approval of the Federal Norms and Rules in the Field of Industrial Safety "Safety Rules for Auto Gas Filling Stations of Gas Motor Fuel".

To improve safety and reduce the risk of fire, for each gas filling station, instructions on labor protection and fire safety should be drawn up. All gas filling station employees must be familiar with the contents of the instructions. A responsible person appointed by management monitors compliance with the instructions, and is also obliged to comply with the provisions of this document.

Organizational security measures at gas filling stations include:

- all station personnel must be provided with protective clothing, footwear and personal protective equipment;

- it is necessary to constantly monitor the level of harmful production factors (for example, liquefied gas vapors, air pollutants) on the territory of gas filling stations;

- it is forbidden to discharge the gas phase from the tanks into the atmosphere to reduce the pressure of the equipment;

- repair, dismantling of equipment, gas pipelines, gas tanks can be carried out only during the day, etc.

1.5 Rules for safe refueling with LPG

When refueling at a filling station, drivers must comply with the following rules:

1. For safe refueling of vehicles, it is necessary for the vehicle to be empty (without a driver and passengers).

2. Access to the car filling device must be released by removing the protective elements.

3. If necessary, an adapter must be installed to fill the gas cylinder.
4. The driver must not remove or disconnect the filling nozzle by himself, as it may cause an accident.
5. The same applies to the customer, the filling nozzle must only be operated by the personnel of the filling station.
6. Only after the engine has been completely stopped and the filling nozzle connected, refueling can begin. After it is completed, it is necessary to turn off the gun and install a plug on the filling device before starting the engine.

1.6 Technical supervision of the construction of gas filling stations

In accordance with the requirements of SNiP, the "Safety Rules in the Gas Industry" and the technical specifications issued by interested organizations and agreed with them, the construction, reconstruction, technical re-equipment of gas filling stations must be carried out according to the developed project.

Before starting work, it is necessary to register the approved and agreed project documentation with the regional state supervision authority.

As a part of the process of construction and installation of gas filling station equipment, technical supervision should be carried out by the customer organization or the gas infrastructure enterprise under the contract, as well as supervision by the design organization.

Technical supervision over the construction of gas filling stations should be carried out by a person who has passed the exam for the main provisions of SNiP, "Safety Rules in the Gas Industry" with the participation of a representative of the regional body of the Gosgortekhnadzor of Russia.

1.7 Fire-fighting equipment

When designing, constructing and operating gas filling stations, it is necessary to provide fire extinguishing equipment in accordance with the

requirements set forth in NPB No. 111-98 for gas filling stations. The set of equipment should include primary means for fire extinguishers, such as fire extinguishers, AUPS, that is, automatic installations for extinguishing fires and an external fire water supply system (internal fire water supply is a complex of pipes and technical means that provide water supply to primary extinguishing devices).



Figure 3 – Powder extinguisher



Figure 4 – Automatic fire extinguishing installation



Figure 5 – External fire water supply

These requirements are driven by stringent fire safety regulations, especially in the gas trade. Protecting facilities from possible fires is a key issue in order to avoid large losses, risks and significant damage to both business and the environment. Therefore, strict observance of all rules and requirements in this area is the key to reliable protection of the facility from fires.

1.8 Personnel actions in the event of a fire

Instructions for the behavior of personnel in case of fire:

- Turn off the fuel supply to the fuel dispenser;
- Notify the Ministry of Emergency Situations about the occurrence of a fire;
- Put on personal protective equipment;
- Notify the responsible person for the filling station;
- Evacuate gas station customers to a safe place;
- If possible, start extinguishing the fire using the available fire extinguishing equipment;

In accordance with Law No. 514 "Safety Requirements for Petrol Stations", it is mandatory to install fire shields and sand-filled tanks near the operator's building.

The following components should be installed on the shield:

- Shovels;
- A bucket in the shape of a sharp cone;
- Scrap;
- Axe.