

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Техносферная безопасность»

Направление «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Повышение пожаровзрывобезопасности многотопливной заправочной станции»

Шифр ВКР 20.03.01.029.20

Выполнил	<u>студент</u>	 подпись	<u>Гатауллин И.Н.</u> Ф.И.О.
Руководитель	<u>доцент</u> ученое звание	 подпись	<u>Гаязиев И.Н.</u> Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 4 от 17 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой	<u>доцент</u> ученое звание	 подпись	<u>Гаязиев И.Н.</u> Ф.И.О.
---------------	--------------------------------	---	-------------------------------

Казань – 2020 г.

**ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса**

Кафедра _____
Направление _____
Профиль _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

« 22 » май 20 20 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Гатауллину Игорю Ивановичу
Тема ВКР Повышение пожаробезопасности
многомотивной заправочной станции

утверждена приказом по вузу от « 22 » май 2020 г. № 178

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 17 июня 2020 г.

3. Исходные данные литературный обзор

4. Перечень подлежащих разработке вопросов 1. Требования пожарной безопасности к многомотивной станции. 2. Оценка пожарного риска. 3. Разработка мероприятий по повышению пожаробезопасности многомотивной заправочной станции.

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Раздел 1	Тайгунов И. Н.
Раздел 2	Тайгунов И. Н.
Раздел 3	Тайгунов И. Н.

6. Дата выдачи задания 1 июня 2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Раздел	05.06.2020	
2	Раздел	19.06.2020	
3	Раздел	24.06.2020	

Студент Тайгунов И. Н. (Тайгунов И. Н.)Руководитель ВКР И. Н. (Тайгунов И. Н.)

АННОТАЦИЯ

На выпускную квалификационную работу Гатауллина И.Н. на тему «Повышение пожаровзрывобезопасности многотопливной заправочной станции».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 55 листах машинописного текста.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованной литературы и приложения.

В первом разделе приводятся автозаправочные станции: классификация, характеристика, пожарная безопасность на АЗС, работающих на жидком топливе, статистика и характеристика пожаров, управление пожарными рисками и количественная оценка опасности, анализ нормативно – правовой базы в области пожарной безопасности.

Во втором разделе приведены характеристика автозаправочной станции, порядок оценки пожарного риска для многотопливных автозаправочных станций.

В третьем разделе приводится анализ факторов, влияющих на величину риска, анализ возможных причин и путей распространения пожара, основные методы и способы снижения пожарного риска, предложение мероприятий по повышению пожарной и взрывобезопасности на АЗС, инструкция о мерах пожарной безопасности автозаправочной станции, физическая культура на производстве.

ABSTRACT

For the graduation qualification work of Gataullin I.N. on the topic "Increase of fire and explosion safety of multi-fuel refuelling station."

Graduation qualification work consists of an explanatory note on 55 pages of typewritten text.

The explanatory note consists of an introduction, three sections, a conclusion, a list of used literature and an annex.

The first section contains petrol stations: classification of characteristics, fire safety at filling stations operating on liquid fuel, fire statistics and characteristics, fire risk management and quantitative assessment of danger, analysis of the legal framework in the field of fire safety.

The second section shows the characteristics of the filling station, the procedure for fire risk assessment for multi-fuel filling stations.

The third section provides analysis of factors affecting the risk value, analysis of possible causes and ways of fire spread, main methods and methods of fire risk reduction, proposal of measures to increase fire and explosion safety at filling stations, instructions on fire safety measures of filling station, physical culture at production.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
ВВЕДЕНИЕ	8
1 ТРЕБОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К МНОГОТОПЛИВНЫМ СТАНЦИЯМ	10
1.1 Автозаправочные станции: классификация характеристика...	10
1.2 Пожарная безопасность на АЗС, работающих на жидком топливе. Статистика и характеристика пожаров	14
1.3 Управление пожарными рисками и количественная оценка опасности	18
1.4 Анализ нормативно – правовой базы в области пожарной безопасности	20
2 ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА	22
2.1 Характеристика автозаправочной станции	22
2.2 Порядок оценки пожарного риска для многотопливных автозаправочных станций	23
3 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПОЖАРОВЗРЫВБЕЗОПАСНОСТИ МНОГОТОПЛИВНОЙ ЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ	40
3.1 Анализ факторов, влияющих на величину риска	40
3.2 Анализ возможных причин и путей распространения пожара	41
3.3 Основные методы и способы снижения пожарного риска	43
3.4 Предложение мероприятий по повышению пожарной и взрывобезопасности на АЗС	44

3.5	Разработка инструкции о мерах пожарной безопасности автозаправочной станции.....	47
3.6	Физическая культура на производстве.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....		54
ПРИЛОЖЕНИЕ.....		56

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом в Российской Федерации число автомобилей возрастает, и поэтому увеличение автозаправочных станций необходимо, но зачастую это вызывает большую проблему, потому исходя из Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пожаровзрывоопасные объекты должны размещаться не ближе 50 метром от городской застройки, так как в мегаполисах или в других крупных городах плотно расположены между собой застройки, дома, парки. Поэтому в последнее время можно наблюдать, что АЗС строят или переносят загород, так как там места больше чем в самом городе.

В основном застройка автозаправочных станций происходит загородом для того чтобы, в случае аварии на АЗС, последствия были меньше, нежели если бы это случилось в городе.

Если разобрать статистику аварий на автозаправочных станциях за последние 5 лет (2014-2019 гг.), то с каждым годом аварий становится меньше, так за последние 5 лет в России было зафиксировано 15 аварий на АЗС из них 5 при перекачке горючего из автоцистерны в емкость.

Для примера, рассмотрим случай, который произошел недавно, а именно 2 февраля 2018 года в Ленинградской области на Дороге жизни, как сообщили в региональном центре МЧС горели две автоцистерны, предварительно возгорание произошло после разлива топлива. Благодаря слаженной работе сотрудников АЗС и МЧС, взрыва и других серьезных последствий на АЗС не произошло.

В связи с этим аварии на АЗС представляют серьезную опасность, как для населения, так и для окружающих объектов.

Актуальность данной работы заключается в том, чтобы повысить пожаровзрывобезопасность многотопливной автозаправочной станции с помощью разных методик. А именно оценка пожарного риска на АЗС, расчет

индивидуального и потенциального риска на данном объекте. В последствии произведенных расчетов, разработать мероприятия по повышению пожаровзрывобезопасности многотопливной заправочной станции.

2 ТРЕБОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К МНОГОТОПЛИВНЫМ СТАНЦИЯМ

1.1. Автозаправочные станции: классификация характеристика.

Для того, чтобы понять какие АЗС существуют, для начала дадим определение.

Автозаправочная станция — это объект для заправки автомобилей, мотоциклов и других машин топливом, маслом, водой и воздухом, а также для продажи нефтепродуктов автопринадлежностей и запасных частей. АЗС в основном находятся на автодорогах и в населенных пунктах. На некоторых автозаправочных станциях имеется площадка для техобслуживания и мойки автомобилей, кафе.

Согласно СП 156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности», АЗС бывают:

1. Многотопливная автозаправочная станция (МТАЗС) — АЗС, которая предназначена для заправки транспортных средств 2-мя или более видами топлива, а именно жидкое моторное топливо, бензин и дизельное топливо СУГ (сжиженный пропан - бутан) (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Многотопливная АЗС.

2. Топливозаправочный пункт – автозаправочная станция, которая предназначена для заправки только транспортных средств этого предприятия (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Топливозаправочный пункт.

3. Традиционная автозаправочная станция – АЗС, которая предназначена для заправки транспортных средств только жидким топливом и характеризуется расположением подземных резервуаров и их развивающейся с ТРК (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Традиционная АЗС.

4. Блочная автозаправочная станция – АЗС, которая предназначена для заправки транспортных средств только жидким топливом. На данной АЗС расположены подземные резервуары и размещение ТРК над блоком хранения топлива, создает впечатление единого заводского изделия (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Блочная АЗС.

5. Модульная автозаправочная станция (МАЗС) – АЗС, которая предназначена для заправки транспортных средств только жидким топливом. На данной АЗС расположены надземные резервуары и размещение ТРК над блоком хранения топлива, создает впечатление единого заводского изделия (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Модульная АЗС.

5. Передвижная автозаправочная станция (ПАЗС) – АЗС, предназначена для заправки топливом, так и для продажи только жидкого топлива. ПАЗС- это технологическая система, которая установлена на автомобильное шасси и сделана, как единое заводское изделие (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Передвижная АЗС

7. Криогенная автозаправочная станция (КриоАЗС) – АЗС, предназначена только для заправки баллонов транспортных средств, получаемым на территории станции путем регазификации СПГ (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Крио АЗС.

1.2. Пожарная безопасность на АЗС, работающих на жидком топливе.

Статистика и характеристика пожаров.

Основные факторы, которые определяют пожаровзрывобезопасность АЗС, работающих на жидком топливе, являются:

- пожаровзрывоопасность веществ и материалов, которые эксплуатируются на АЗС;
- порядок эксплуатации;
- обеспечение АЗС противопожарными средствами;
- объемно-планировочные решения.

Для того, чтобы определить пожарную опасность АЗС, надо разобрать все приведенные выше факторы, понять влияние каждого из них и в общем на исследуемую проблему. Для того чтобы построить автозаправочную станцию, уже на этапе проектирования необходимо соблюдать нормы огнестойкости конструкций. На АЗС не должно быть помещений категорий А и Б. Также надо обратить особое внимание на работу с пожароопасными и горючими веществами, а именно бензин, дизельное топливо, газы, смазочные масла и прочее.

Ниже представлена статистика более серьезных и значительных аварий на автозаправочных станциях (из сводок МЧС России):

15.11.2007 г. – произошел пожар на газовой заправочной станции в Екатеринбурге.

Последствия, сгорело помещение оператора на территории заправки. Ожоги рук и лица получила женщина-оператор. Причина пожара короткое замыкание.

22.08.2008 г. – В селе Молчаново Томской области на территории неэксплуатируемой АЗС произошел взрыв емкостей с ГСМ. Причины взрыва, неосторожное обращение с огнем, в результате чего и произошел взрыв.

Декабрь 2008 г. – в поселке Мулино Нижегородской области на АЗС «Катран» при перекачке топлива из бензовоза произошло загорание

мотопомпы. В результате с ожогами 1 и 2 степени был доставлен в больницу мастер АЗС, который хотел потушить, но оступился и упал на горящую мотопомпу.

2.03.2009 г. – в Ставропольском крае произошел взрыв цистерны с соляной кислотой на АЗС. Причины взрыва, проведение ремонтно-сварочных работ, в результате 4 человека погибли.

2.05.2009 г. – В Приморском районе Новороссийска на автозаправочной станции из-за нарушения техники безопасности при проведении сварочных работ произошел взрыв газовоздушной смеси в цистерне. В результате 1 погиб, 3 были доставлены в больницу.

17.11.2009 г. – в северной части Ульяновска на АЗС прогремел взрыв. Причиной взрыва стало проведение сварочных работ. В результате погиб сварщик.

26.03.2011 г. – Во Владимирской области из-за нарушения правил ПБ при проведении сварочных работ произошло возгорание паров дизельного топлива в емкости, которое привело к взрыву. В результате погибло 2 человека.

9.07.2012 г. – в Иркутске произошел пожар на АЗС. Благодаря хорошим действиям МЧС, взрыва избежали.

22.05.2015 г. – в г. Москве произошел пожар на АЗС. Причиной пожара стало попадание молнии в газовый баллон с последующей детонацией и пожаром.

15.02.2016 г. – в Грозном произошел пожар на АЗС, по данным МЧС на автозаправочной станции загорелась одна из емкостей. В результате пострадало 3 сотрудника МЧС.

14.05.2016 г. – в Псковской области произошел пожар на АЗС. Причиной пожара стало нарушение техники безопасности во время работы. В результате 1 человек погиб.

18 марта 2016 г. – в Кизляре произошел взрыв на автозаправочной станции. В результате 30 человек пострадало.

19.05.2017 г. – в Сорочинском ГО прогремел взрыв на АЗС. Причина неизвестна так как, данная АЗС заброшена. Пострадавших не было.

5.04. 2018 г. – произошел взрыв на АЗС в г. Санкт-Петербург, причины взрыва неизвестно, пострадавшим нет.

2.02.18 г. – пожар на АЗС в посёлке Ковалево (Всеволожский район Ленинградской области). Усилиями 11 пожарных расчётов пожар был ликвидирован спустя 3 часа. Информация о пострадавших не поступала.

Результат статистики аварий и пожаров на АЗС которое было предоставлено МЧС, можно представить в виде гистограмм

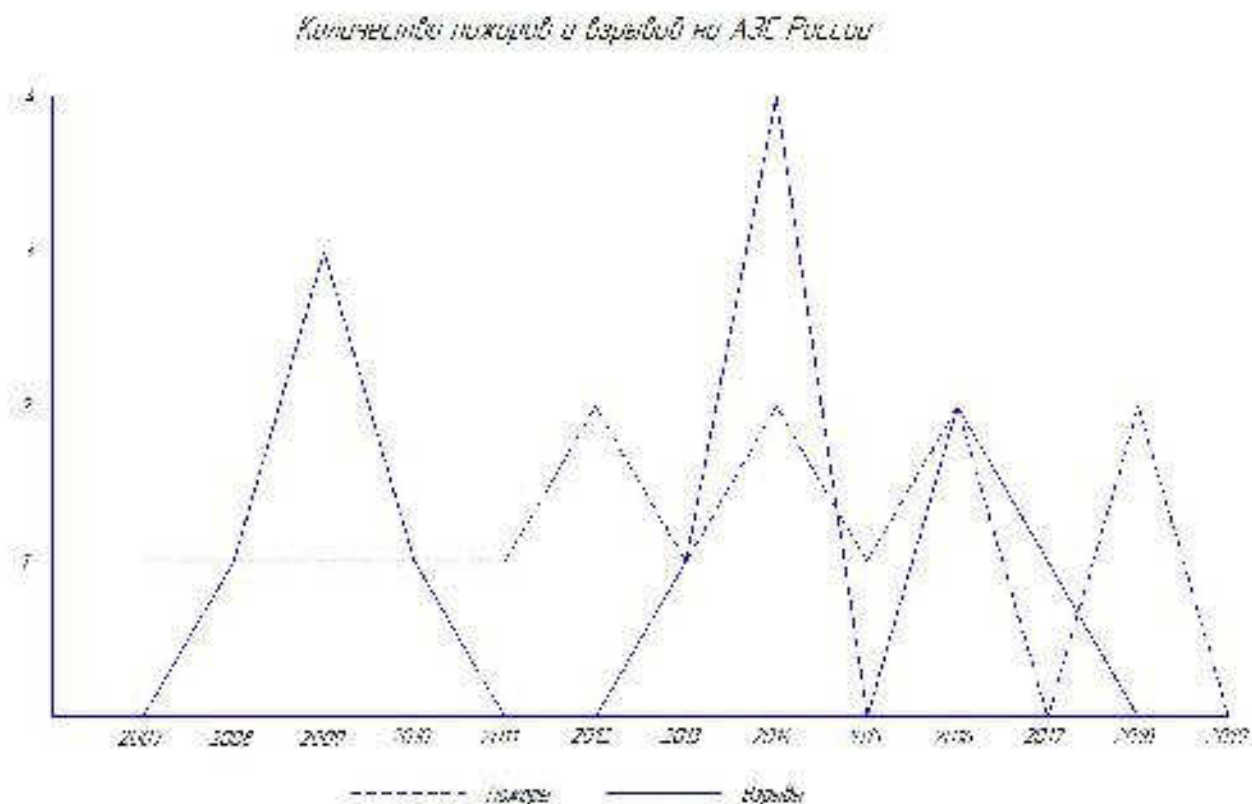


Рисунок 1.8 – Количество пожаров и взрывов на АЗС на территории России за 2007-2019 гг.

*Количество пострадавших от пожаров и взрывов
на АЗС России*

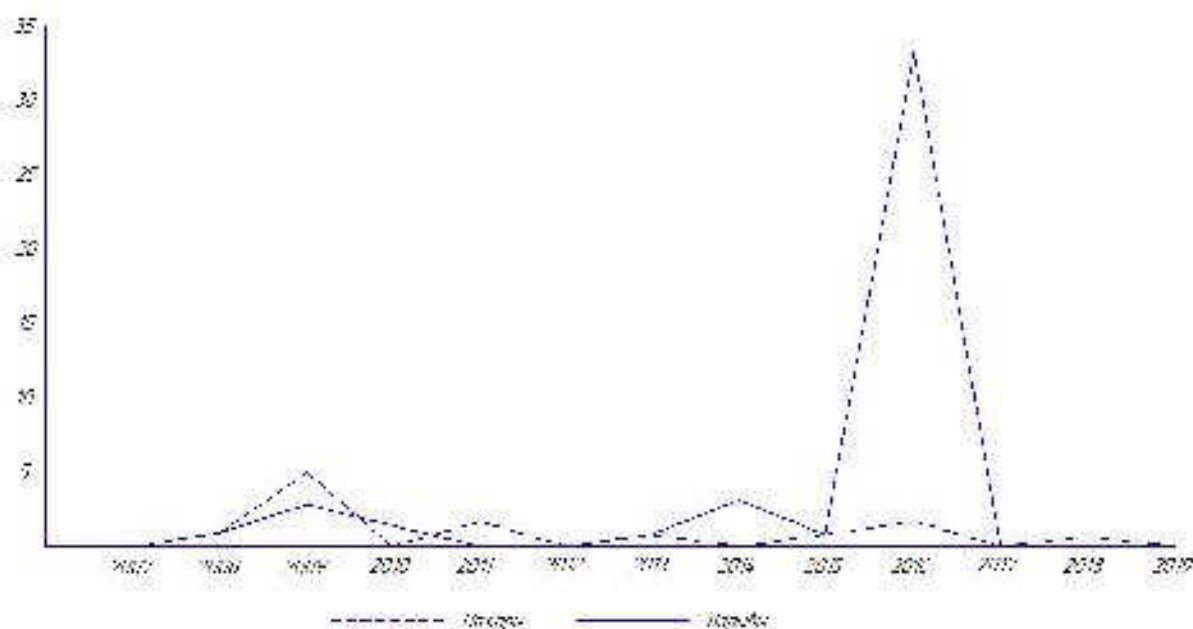


Рисунок 1.9 – Количество пострадавших от пожаров и взрывов на АЗС на территории России за 2007-2019 гг.

Больше всего аварий на АЗС происходят:

- от искр и нагретых частей автотранспорта произошло 1/4 всех пожаров, возникших на АЗС;
- из-за неисправного или несоответствующего электрооборудования операторной или освещения территории;
- большинство пожаров или взрывов произошли по несоблюдении техники безопасности при выполнении ремонтных работ.

Таблица 1.1 – Причины пожаров на АЗС

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ

<i>№ п/п</i>	<i>Причины</i>	<i>Доля в общем количестве пожаров, %</i>
1	Спавные свечи конфорки	5
2	Неисправность электропроводки ТРК	24
3	Электропроводка, перегрев термотерми	22
4	Нарушение правил ремонтных работ и техники безопасности	17
5	Курение	1
6	Перекры	13
7	Надлежа и также личнх пожаров	17

1.3. Управление пожарными рисками и количественная оценка опасности.

Согласно ГОСТ Р 51901.10-2009/ISO/TS 16732:2005 «Менеджмент риска. Процедуры управления пожарным риском на предприятии».

Пожарный риск– это реализация пожарной опасности объекта защиты и дальнейшие ее последствия для людей и материальных ценностей.

Управление риском – это мероприятия, которые направлены на предупреждение или устранение причин аварий связанных с пожарами или взрывами и снижение их последствий т.е. практическая деятельность, которая будет направлена на снижение риска

Количественная оценка риска – это основа общих способов анализа пожарных рисков.

Анализ пожарной угрозы производственного объекта учитывает:

1. Пожарную угрозу технологической среды и различных процессов на АЗС.
2. Списки пожароопасных аварийных обстановок и характеристик для технологического процесса
3. Конечный исход сценариев, при котором появляется пожар, повлекший за собой гибель людей.

В настоящее время для анализа риска используют возведение закономерных деревьев, а именно:

- дерево причин, при котором нужно разбирать совокупность тех или иных мероприятий, приведших к данному результату;
- дерево событий, которое позволяет разобрать последствия данного события.

Для решений задач по пожаровзрывобезопасности, используют вероятностные способы для оценки рисков на производственных объектах, связанных с переработкой и хранением веществ, в том числе внешних технологических установок, например (взрывы резервуаров высокого давления и трубопроводов, выбросы ядовитых препаратов, пожары разливов и т.п.).

1.4. Анализ нормативно – правовой базы в области пожарной безопасности.

Пожарная безопасность на объекте регламентируется противопожарными мероприятиями в соответствии с требованиями нормативных документов. []

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Данный Федеральный закон определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и общие принципы обеспечения пожарной безопасности».

Цель технического регламента — защита жизни, здоровья имущества граждан и юридических лиц от пожаров.

2. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 №404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах».

Данный приказ определяет расчет пожарного риска на производственных объектах, который устанавливает порядок расчета величин пожарного риска на производственных объектах.

3. Федеральный закон от 27.07.2007 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинения вреда в результате аварии на объекте». Данный закон рассказывает о том, что обязан сделать владелец ОПО в случае аварии.

4. Приказ МЧС России от 18.06.2003 № 314 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». Данный приказ, дает нам определение категорий помещений, и их классификацию.

5. Приказ Минэнерго РФ от 01.08.2001 № 229 «Правила технической эксплуатации автозаправочной станции». Данный приказ устанавливает требования к эксплуатации автозаправочной станции, ее территории, зданий,

сооружений и оборудование, порядок приема, хранения, выдачи и учета нефтепродуктов, экологической и пожарной безопасности, охране труда

2 ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА

2.1. Характеристика автозаправочной станции.

1. Характеристика помещений.

Согласно Приказу, категория помещений на АЗС по взрывопожарной и пожарной безопасности будет категория Б, а категория наружных установок по пожарной опасности будет А_н, согласно класс взрывоопасных и пожароопасных зон будет В-1Г.

2 Тип автозаправочной станции.

Традиционная АЗС – это АЗС, которая предназначена для заправки топливом транспортных средств. Данная автозаправочная станция позволяет расширить сеть АЗС в местах с большим движением машин и скоплением автотранспорта. АЗС строится согласно ГОСТу 15150-69, а именно 5 категория которая подразумевает работу при температуре от – 400 до + 400С.

3. Автозаправочная станция состоит:

- контейнер управления (операторская) – 1 шт.;
- контейнера (резервуары) для хранения топлива - 5 шт.;
- ТРК (топливораздаточные колонки) - 4 шт.;

Для данной АЗС, характерны ТРК «Квант 503» Напорная

- электронный метрошток.

Согласно ГОСТам метрошток версии ЭМ - 0301 - 2 шт.;

- мерник образцовый М2р- 20-01м - 2 шт.; ГОСТР8.682 - 2009
- огнетушитель воздушно-пенный

Согласно ГОСТу Р 51057-2001, ОВП-100— 4 шт.;

4. Мощность и пропускная способность:

- максимальная пропускная способность-200-250 автомобилей/ сутки; -
- количество подземных резервуаров- 5 шт.;
- объем резервуаров- 20 м³,

5. Инженерное оснащение:

- водоснабжение - проведена система подачи горячей и холодной воды,
- канализация - имеется уборная в здании операторской,
- теплоснабжение – электрическое,
- электоснабжение - имеется трансформаторная подстанция.

6. Место расположения

Автозаправочная станция «ИРБИС» находится на автодороге Казань - Оренбург. На АЗС имеется 1 въезд и 1 выезд с территории.

Площадка на АЗС покрыты асфальтом, и обеспечивают комфортный проезд автотранспорта к ТРК и сливным устройствам. На территории автозаправочной станции имеется городской телефон, радиосвязь с органами местного управления и местная громкоговорительная связь. На АЗС расположены колонки АИ – 92, АИ – 95, АИ – 98, колонки дизельного топлива и колонки газозаправки.

2.2. Порядок оценки пожарного риска для многотопливных автозаправочных станций

Проведение оценки риска можно поделить на 3 взаимосвязанных шага:

1. Создается список пожароопасных ситуаций, которые свойственны для рассматриваемого объекта,
2. Провести анализ пожароопасных ситуаций для рассматриваемого объекта,

3. Рассчитываются величины пожарного риска рассматриваемого объекта.

Наиболее опасные пожароопасные ситуации, которые характерны для автозаправочной станции является

- выход из строя технологического оборудования за критические рамки, который приведет к нарушению регламента,
- разгерметизация оборудования (резервуаров), которая была вызвана износом или с окончанным сроком эксплуатации. Например, разгерметизация стен емкостей с нефтепродуктами, трубопроводов, напорно - поглощающих рукавов и шланга ТРК и т.п.;
- механическое повреждение оборудование, которое может привести к ДТП, при плохом ремонте и регламентных работ и т.п. Например, разгерметизация резервуара на АЗС, либо выход из строя внутренней части при проведении ремонтных работ,
- незаконные действия людей, которые привели к преднамеренному созданию пожароопасной ситуации. Например, специальное повреждение технологического оборудования поджог, теракты т.п.

Для изучения пожароопасных ситуаций, создаются цели для того, чтобы выявить обозначенные ситуации и установить частоту их реализацию. Для автозаправочных станций пожароопасные ситуации разделяют на 2 группы:

- Разгерметизация топливного оборудования
- Несоблюдение технологического порядка (переполнение резервуара, пролив горючего из раздаточного крана ТРК и т.п.).

После того, как выявили пожароопасные ситуации необходимо установить частоту их реализации, по существующим сведениям статистики.

В настоящее время на территории РФ, отсутствует единая беспристрастная информационная система статистики об трагедиях. Поэтому величину частоты отказов оборудования на АЗС были получены на основании существующей литературе.

Вероятность реализации различных сценариев аварий оценивалась с помощью графическо- аналитического метода. Такой метода называется «Дерево событий».

«Дерево событий» – это алгоритм построения последовательности событий, которые исходят из основного события. Частота каждого сценария рассчитывается путем умножения частоты основного события на условную вероятность конечного события.

Для того, чтобы рассчитать риск, рассмотрим сценарий, при котором произойдет разгерметизация резервуара автоцистерны. Причина – износ при эксплуатации.

Согласно, «Методика оценки последствий аварий при взрыве топливно воздушной смеси». При разгерметизации резервуара возможно вероятность различных сценариев, а именно:

- Взрыв ТВС.
- Пожар –пролив.
- Пожар –вспышка.

Таблица 2.1 – Результаты расчета вероятностей реализации различных сценариев развития на объекте.

№ сценария	Наименование оборудования	Вероятность относятся реализации, год ⁻¹
Пожар-вспышка	Автоцистерна	$9,9 \cdot 10^{-5}$
Взрыв увязать ТВС		$3,3 \cdot 10^{-3}$
Пожар -пролива		$4,3 \cdot 10^{-3}$

Прекращение аварии		$6,3 \cdot 10^{-3}$
--------------------	--	---------------------

Оценка зон действия поражающих факторов.

На данной автозаправочной станции находится автоцистерна с емкостью $V_1 = 30 \text{ м}^3$. На расстоянии 30 метров находится операторская, размещающаяся в здании с легким каркасом. Температура среды 21°C ($T_{\text{ок}} = 294 \text{ K}$).

Концентрация горючего $C_r = 0,07 \text{ кг/м}^3$.

Стехиометрическая концентрация бензина с воздухом $C_{\text{ст}} = 0,09 \text{ кг/м}^3$.

Удельная теплота сгорания бензина $E_{\text{уд}} = 44 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$.

Скорость звука $C_0 = 340 \text{ м/с}$.

Необходимо определить радиус и высоту зоны, ограничивающих область, превышающих распространению пламени при взрыве ТВС.

Плотность бензина $\rho_{\text{ж}} = 720 \text{ кг/м}^3$, молекулярная масса $M = 103 \text{ кг/моль}$, теплота испарения $L_{\text{исп}} = 287,3 \text{ кДж/кг}$, теплота кипения $T_{\text{кип}} = 478 \text{ K}$.

Производить расчеты будем с помощью приказа № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

Для такого чтобы начать расчеты, разберем, что из себя представляет взрыв топливно-воздушной смеси (взрыв ТВС).

Взрыв ТВС – это класс химических взрывов и представляет серьезную опасность для населения и персонала на объекте. Взрыв ТВС возникает при утечке газа, либо при испарении горючих жидкостей в ограниченных пространствах, в которых быстро накапливается концентрация горючих материалов до предельной, при которой может произойти воспламенение облака.

При этом в качестве критериальных значений степени повреждения соседних зданий и сооружений приняты следующие параметры

- 100 кПа – полное разрушение зданий;

- 70 кПа – тяжелые повреждения, здание подлежит сносу,
- 38 кПа – средние повреждения зданий, возможно восстановление здания,
- 14 кПа – разрушение оконных проемов, легко сбрасываемых конструкций,
- 2 кПа – частичное разрушение остекления

Решение. Для начала определим массу жидкости, которая поступила в окружающее пространство при разгерметизации автоцистерны, находится по формуле:

$$m_a = \rho_L \cdot V_R, \quad (2.1)$$

где: m_a – масса жидкости, кг;

ρ_L – плотность жидкости, кг/м³;

V_R – объем жидкости в резервуаре, м³.

$$m_a = 720 \cdot 30 = 21600 \text{ кг}$$

Необходимо определить максимальные размеры взрывоопасных зон.

Радиус $R_{\text{НКПР}}$ (м) и высота $Z_{\text{НКПР}}$ (м) зоны, ограничивающее область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространение пламени (НКПР), определяется по формулам

$$R_{\text{НКПР}} = 7,8 \cdot \left(\frac{m_a}{\rho_{\text{п}} \cdot C_{\text{НКПР}}} \right)^{0,33}, \quad (2.2)$$

$$Z_{НКПР} = 0,26 \cdot \left(\frac{m_a}{\rho_{\pi} \cdot C_{НКПР}} \right)^{0,33} \quad (2.3)$$

где: m_a – масса жидкости поступившего в открытое пространство при разгерметизации автоцистерны, кг;

ρ_{π} – плотность паров ЛВЖ, при расчетной температуре, кг/м³;

$C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени, %.

Плотность паров ЛВЖ определяется по формуле:

$$\rho_{\pi} = \frac{M}{V_0 \cdot (1 + 0.00367 \cdot t_0)}, \quad (2.4)$$

где: M – молярная масса паров ЛВЖ, кг/кмоль;

V_0 – мольный объем который равен 22,4 м³/кмоль;

t_0 – расчетная температура, °С.

$$\rho_{\pi} = \frac{103}{22,4 \cdot (1 + 0.00367 \cdot 21)} = 4,27 \text{ кг/м}^3$$

$$R_{НКПР} = 7,8 \cdot \left(\frac{21600}{4,27 \cdot 0,7} \right)^{0,33} = 145 \text{ м}$$

$$Z_{НКПР} = 0,26 \cdot \left(\frac{21600}{4,27 \cdot 0,7} \right)^{0,33} = 4,33 \text{ м}$$

Расчет максимального избыточного давления ΔP воздушных волн сжатия рассчитывается по формуле:

$$\Delta P = P_x \cdot P_0, \quad (2.5)$$

где: P_x – безразмерная величина;

P_0 – атмосферное давление, Па

$$P_x = \left(\frac{R}{\frac{E}{P_0}} \right)^{1/3}, \quad (2.6)$$

где: R – расстояние от центра облака, м

E – энергозапас смеси, Дж,

P_0 – атмосферное давление, Па

Находим эффективный энергозапас смеси, он рассчитывается по формуле:

$$E = m_a \cdot E_{yd}, \quad (2.7)$$

где: m_a – масса вещества в облаке, кг;

E_{yd} – удельная теплота сгорания горючего вещества, $44 \cdot 10^6$ Дж/кг.

$$E = 9,504 \cdot 10^9 \text{ Дж}$$

$E = 9,504 \cdot 10^9 \text{ Дж}$ бензин имеет класс 3, и корректировочный параметр $\beta = 1$, а также согласно таблице 2.2. имеет 3 класс загроможденности. Поэтому нахождения безразмерной величины давления, находятся по другой формуле, так согласно, так как имеет 3 класс сгорания.

Таблица 2.2 – Классификация окружающего пространства по степени загроможденности.

№ п/п	Класс	Характеристика
1	1 класс	Наличие длинных труб, полостей, каверн заполненных горючей смесью, при сгорании которой возможно формирование турбулентных струй продуктов сгорания, имеющих размеры не менее 3 размеров детонационной ячейки данной смеси. Если размер ячейки не известен, то минимальный характерный размер струй принимается равным 5 см для веществ 1 класса, 20 для веществ 2 класса, 50 см для 3 класса и 150 для 4 класса.
2	2 класс	Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.
3	3 класс	Средне загроможденное пространство: отдельно стоящие технологические установки, резервуары, автоцистерны.
4	4 класс	Слабо загроможденное и свободное пространство

Рассчитываем безразмерную величину давления по формуле:

$$R_x = \left(\frac{u^2}{c_0^2} \right) \cdot \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma} \right) \cdot \left(\frac{0,83}{R} \right) - \left(\frac{0,14}{R^2} \right), \quad (2.8)$$

где: u – видимая скорость фронта, 300 м/с;

c_0 – скорость света, 340 м/с;

σ – степень расширения продуктов сгорания (для газопаровоздушных допускается принимать равным 7, для пылевоздушных смесей – 4);

R – расстояние, 40 м

$$P_x = 0,756$$

Расчет максимального избыточного давления ΔP , согласно (5)

$$\Delta P = 0,756 \cdot 101 = 76,35 \text{ кПа}$$

Вывод: при разгерметизации автоцистерны, масса пролитого топлива будет равна 21 600 кг., радиус нижнего концентрационного предела будет равен 145 метров, а высота нижнего концентрационного предела будет равен 4,33 метра, а также согласно таблице 1 (Приложения), операторская получит тяжелые повреждения, это значит, что задание не подлежит восстановлению.

Ниже воздействуют приводятся выражения розничной для оценки основных видов степени риска (потенциального и индивидуального).

Вероятность поражения человека при взрыве ТВС определяется

$$P_r = 5,0 - 0,26 \cdot \ln V, \quad (2.9)$$

где: V – объем жидкости поступивший в окружающее пространство, м^3 и определяется по формуле:

$$V = \left(\frac{175000}{\Delta P} \right)^{8,4} + \left(\frac{290}{I^*} \right)^{9,3}, \quad (2.10)$$

где: I^* – импульс фазы сжатия, кПа.

$$I^* = W \cdot (1 - 0,4W) \cdot \left(\frac{0,06}{R} + \frac{0,01}{R^2} - \frac{0,0025}{R^3} \right), \quad (2.11)$$

где: W – интенсивность испарение ЛВЖ, кг/ (м²·с) и определяется по формуле:

$$W = \frac{u}{c_0} \cdot \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma} \right), \quad (2.12)$$

$$W = 0,75 \text{ кг/(м}^2 \cdot \text{с)};$$

$$\Gamma^* = 8,1 \cdot 10^5;$$

$$V = 165 \text{ м}^3;$$

$$P_r = 0,878.$$

Вероятность поражения человека при взрыве ТВС равна $P = 1,9 \cdot 10^{-5}$.

Для поражения человека тепловым излучением величина определяется по формуле:

$$P_r = -12,8 + 2,56 \cdot \ln(t \cdot q^{4/3}), \quad (2.13)$$

где: t – эффективное время экспозиции, с;

q – интенсивность теплового излучения, кВт/м²;

Эффективное время экспозиции определяется по формуле:

$$t = t_0 + x/u, \quad (2.14)$$

где: t_0 – характерное время, за которое человек обнаруживает пожар и принимает решение о своих дальнейших действиях, с (можно принимать 5);

x – расстояние от места расположения человека до безопасной зоны (зона, где интенсивность теплового излучения меньше 4 кВт/м^2);

u – средняя скорость движения человека к безопасной зоне, м/с (принимается равной 5 м/с).

$$t = 9,4 \text{ с}$$

$$P_r = 0,454$$

Вероятность поражения человека при пожаре пролива равна $P = 2,7 \cdot 10^{-5}$

Полученные выводы приведены в таблицу 2.3

Таблица 2.3 – Вероятность поражения человека

Сценарий	Вероятность реализации события	Вероятность поражения человека	Потенциальный риск
		операторная	операторная
Взрыв ТВС	$3,3 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$3,54 \cdot 10^{-3}$
Пожар пролива	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$4,01 \cdot 10^{-3}$

Для расчета пожара пролива был взят за основу приказ № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

Для того, чтобы определить зону поражения при пожаре проливе для всех значений интенсивности излучения необходимо знать площадь пролива, плотность окружающего воздуха, среднюю поверхностную плотность теплового излучения пламени и удельную скорость выгорания топлива.

Пожар пролив – это горение разлитых легко воспламеняющихся жидкостей со свободной поверхности. Поэтому расчеты будут проводить исходя из того, что топливо уже вылилось из автоцистерны.

Площадь пролива определяется, исходя из условия, что пролитое топливо разольется слоем толщиной 0,05 м

$$S = \frac{V_{\text{жид}}}{0,05} \quad (2.15)$$

$$S = 600 \text{ м}^2$$

Таким образом, объем обвалования превышает объем пролитого дизельного топлива, поэтому площадь пролива принимается равной площади обвалования. Отсюда $S = 400 \text{ м}^2$

Определяем эффективный диаметр пролива

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}}, \quad (2.16)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 600}{3,14}} = 27,64 \text{ м}$$

Интенсивность теплового излучения q (кВт/м²), для пожара пролива рассчитывается по формуле:

$$q = E_f \cdot F_q \cdot \tau, \quad (2.17)$$

где: E_f – среднеповерхностная интенсивность теплового излучения пламени, кВт/м²;

F_q – угловой коэффициент облученности;

τ – коэффициент пропускания атмосферы.

Значение E_f можно определить, которое равно 35 кВт/м²

Находим высоту пламени по формуле:

$$H = 42d \left(\frac{m}{\rho b \cdot \sqrt{gd}} \right)^{0,61}, \quad (2.18)$$

где: d – диаметр пролива, м;

m – удельная массовая скорость выгорания топлива, кг/(с·м);

g – скорость свободного падения, 9,81 м/с².

$$H=1,39\text{м}$$

Определяем угловой коэф.фициент облученности по формуле:

$$F_q = \sqrt{F_v^2 + F_H^2}, \quad (2.19)$$

где: F_v и F_H – факторы облученности вертикальной и горизонтальной площадок, определяемые для площади, расположенных в секторе в направлении наклона пламени, можно найти по следующим формулам

$$F_v = \frac{1}{\pi} \cdot \left\{ -E \cdot \arctg D + E \cdot \left[\frac{a^2 + (b+1)^2 - 2 \cdot b \cdot (1+a \cdot \sin \theta)}{A \cdot B} \right] \cdot \left[\arctg \left(\frac{A \cdot D}{B} \right) + \frac{\cos \theta}{C} \cdot \left[\arctg \left(\frac{a \cdot b - F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C} \right) + \arctg \left(\frac{F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C} \right) \right] \right] \right\}. \quad (2.20)$$

$$F_H = \frac{1}{\pi} \cdot \left\{ \arctg\left(\frac{1}{D}\right) + \frac{\sin \theta}{C} \cdot \left[\arctg\left(\frac{a \cdot b - F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C}\right) + \right. \right. \\ \left. \left. + \arctg\left(\frac{F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C}\right) \right] - \right. \\ \left. - \left[\frac{a^2 + (b+1)^2 - 2 \cdot b \cdot (1 + a \cdot \sin \theta)}{A \cdot B} \right] \cdot \arctg\left(\frac{A \cdot D}{B}\right) \right\} \quad (2.21)$$

$$a = \frac{2 \cdot H}{d}, \quad (2.22)$$

где:

H – длина пламени, м

d – диаметр пролива, м

$$b = \frac{2 \cdot r}{d}, \quad (2.23)$$

где: r – расстояние от центра пролива до объекта, будем принимать 40 м

$$a = 2,07$$

$$b = 3,61$$

$$A = \sqrt{a^2 + (b+1)^2 - 2 \cdot a \cdot (b+1) \cdot \sin \theta}, \quad (2.24)$$

$$A = 3,08$$

$$B = \sqrt{a^2 + (b-1)^2 - 2 \cdot a \cdot (b-1) \cdot \sin \theta}, \quad (2.25)$$

$$B = 2,17$$

$$C = \sqrt{1 + (b^2 - 1) \cdot \cos \theta}, \quad (2.26)$$

$$C = 3,6$$

$$D = \sqrt{\frac{b-1}{b+2}}, \quad (2.27)$$

$$D = 0,67$$

$$F = \sqrt{(b^2 - 1)}, \quad (2.28)$$

$$F = 3,6$$

Находим F_v и F_H согласно формулам (2.20) и (2.21):

$$F_H = 0,032$$

$$F_v = 0,00126$$

Определяем угловой коэффициент облученности (2.19):

$$Fq = 0,03240$$

Находим коэффициент пропускания атмосферы, согласно формуле:

$$\tau = \exp[-7 \cdot 10^{-4} \cdot (r - 0,5 \cdot d)], \quad (2.29)$$

$$\tau = 0,979$$

Находим интенсивность теплового излучения q по формуле (2.17):

$$q = 1,5 \text{ кВт/м}^2$$

Вывод: Исходя из проведенных расчетов можно предположить, что интенсивность теплового излучения для данного объекта, является безопасным

Величина индивидуального риска для работающих и проезжающих характеризуется как распределение риска в пространстве. Значение индивидуального риска R (год⁻¹) аварии с пожарами и взрывами для АЗС определяется с помощью соотношения. Согласно, величина индивидуального риска R_m (год⁻¹) для работника m объекта при его нахождении на территории объекта определяется по формуле:

$$R_m = P_i \cdot q_{im}, \quad (2.30)$$

где: P_i - величина потенциального риска в i -м помещении здания год⁻¹;
 q_{im} - вероятность присутствия работника m в i -м помещении.

Величина потенциального риска определяется с помощью соотношения

$$R_{п.т.} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot Q_i, \quad (2.31)$$

где: P_i - вероятность связанны реализации опасного зависимость события,
 Q_i - вероятность степени поражения человека удобством при реализации управление данных событий.

Таблица 2.4 – Выводы по рискам

Риск индивидуальный	Риск потенциальный	q
операторная	операторная	
$4,9 \cdot 10^{-5}$	$4,4 \cdot 10^{-3}$	$q_{ск}=0,230$

Вывод: согласно 123 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», приемлемый индивидуальный риск составляет 10^{-6} , следовательно, индивидуальный риск, который был получен с помощью

расчетов, считается опасным, но на данном объекте величина индивидуального риска, которая равна 10^{-6} невозможна в связи со спецификой функционирования технологических процессов, следовательно, допускается увеличение индивидуального риска до 10^{-4} . При этом должны быть предусмотрены меры по обеспечению персонала действиями при пожаре и социальной защите работников.

3 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ МНОГОТОПЛИВНОЙ ЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

3.1. Анализ факторов, влияющих на величину риска.

Исходя из проведенных расчетов, можно сделать выводы, что при любом сценарии исход будет не очень хороший, а именно при взрыве ТВС здание операторской снесет полностью, а при пожаре проливе пострадает незначительная часть помещения.

Согласно приказу № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», анализ факторов, которые влияют на величину риска на АЗС:

- Вероятность возникновения пожароопасной ситуации.
- Количество возможных сценариев развития аварии.
- Вероятность поражения опасными факторами пожара и взрыва при реализации каждого из возможных сценариев.

На основании анализа имеющихся данных о пожарах на АЗС можно сделать вывод о том, что вероятность возникновения инициирующих пожароопасные ситуации событий, определяется

- вероятностью выхода параметров технологических процессов за критические значения, которые вызвали нарушение технологического регламента;
- вероятностью разгерметизации технологического оборудования, вызванного износом;
- вероятностью механического повреждения оборудования;
- вероятностью умышленного создания аварийных ситуаций в результате противоправных действий людей.

В сценариях развития возможных аварий учитываются следующие явления, связанные с условиями обращения и выброса опасных веществ на ОПО:

- пожар пролива (разлива), в том числе горение в резервуаре;
- пожар - вспышка;
- взрыв облака ТВС (дефлорация или детонация) как в замкнутом помещении, так и на открытой или частично загроможденном пространстве;
- взрыв расширяющихся паров вскипающей жидкости (BLEVE);

Вероятность поражения опасными факторами пожара и взрыва при реализации каждого из возможных сценариев развития аварии определяется:

- количеством людей, находящихся в зоне поражения;
- расстоянием от места возникновения аварии с пожарами и взрывами до людей и объектов;
- сценарием развития аварии.

3.2. Анализ возможных причин и путей распространения пожара

При одновременном появлении в условиях производства, а на данный момент — это автозаправочная станция, горючей среды и источника зажигания то данные условия приводят к возникновению пожара или взрыва. Но последствия этих неблагоприятных сценариев могут быть совершенно разными. В одних случаях пожар, который начался через некоторое время рано или поздно самоликвидируется, однако в других случаях — может получить очень быстрое развитие, которое может привести к значительному материальному ущербу, а иногда (исходя из статистики) к гибели людей. Для того, чтобы пожар начал быстрое развитие необходимо, прежде всего, наличие различных условий, которые способствуют распространению горения на длинные расстояния от самого очага.

Исходя из того, что было сказано выше и проведенных статистических данных можно сделать вывод, что в процессе анализа пожарной опасности технологического процесса необходимо выявить пути и причины, которые способствующие к распространению пожара.

Возможные пути распространения пожара на АЗС:

- По поверхностям разлившейся жидкости.
- По паровоздушным смесям.
- По канализации, при условии попадания туда горючих жидкостей.

Для распространения пожара способствует следующие факторы:

- Несоблюдение противопожарных разрывов между зданиями, в нашем случае это операторская и подземные резервуары.

- Появление факторов, которые ускоряют развитие пожара (разрушение оборудования при взрыве, растекание жидкостей, образование паровоздушных облаков).

- При отсутствии средств автоматической противопожарной защиты.
- Погодные условия (жаркая погода, сильный ветер).
- Неправильные действия сотрудников АЗС.

Опасные ситуации на автозаправочных станциях создаются

- При переливе топлива из автоцистерны в подземные резервуары.

- При заправке транспортных средств топливом.

- При профилактических и ремонтных работах, а также чистке резервуаров.

- При ошибке сотрудников АЗС, которые занимаются переливом топлива.

- При отказе оборудования, вслед за которым может, привести к выходу большого количества топлива и образование взрывоопасных концентраций.

3.3. Основные методы и способы снижения пожарного риска.

Имеется большое количество способов уменьшению пожара - и взрывоопасности на работающей АЗС, из которых можно выделить 3 категории:

1. Методы, которые понижают возможность для появления пожароопасной ситуации на АЗС.

2. Методы, которые ограничивают результаты аварий на АЗС и понижают возможность её становления по сценариям, которые считаются более неблагоприятные.

3. Методы, которые понижают возможность поражения людей в результате пожаров и взрывов на АЗС.

Проанализируем методы, которые понижают возможность для появления пожароопасной ситуации на АЗС:

- использование двустенных резервуаров и трубопроводов, которые оборудованы системами контроля за плотностью их настенного пространства,
- оборудовать имеющееся топливное оснащение особыми приборами для проведения неопасных тестирований на их герметичность,
- ликвидировать разгерметизацию оснащения еще до такого, как появится пожароопасная ситуация,
- проводить сливные и наливные операции лишь только замкнутым способом,
- оснащать резервуарами системами, которые говорят о наполнении при сливных и наливных операциях.

Рассмотрим следующие методы, которые ограничивают результаты аварий на АЗС и понижают возможность её образование по сценариям, которые считаются более неблагоприятные.

- нужно применить защищённое от взрыва электрооборудование;
- использовать лишь только безопасные материалы,

- ставить на оборудовании системы заземления,
- строго соблюдать оснащения на АЗС.

Рассмотрим методы, которые снижают возможность образования технологической аварии и понижают возможность того, что она будет развиваться по неблагоприятному сценарию.

1. Ограничить количественные характеристики по вероятным утечкам горючих веществ.
2. Снижать напряженность улетучивания проливов бензина и дизельного топлива.
3. Снижать возможность образования взрывоопасного объёма в замкнутых помещениях и на открытых площадках.
4. Предотвращение рассеивания газопаровоздушных облаков в находящемся вокруг пространстве.
5. Снизить возможность появления взрывов резервуаров с горючими препаратами, расположенными в зоне пожара.
6. Располагать объекты с учётом их индивидуальности в пожар и взрывоопасности.
7. Использование событий по ограничению числа людей на объекте, которые имеют все шансы попасть в зону поражения.

Таковы основные мероприятия, которые способствуют снижению пожара- и взрывоопасности на работающей АЗС.

3.4. Предложение мероприятий по повышению пожарной и взрывобезопасности на АЗС.

Проведя анализ статистических данных об авариях на автозаправочных станциях, можно сделать вывод, что основной причиной аварий, является несоблюдение пожарной безопасности, при проведении ремонтных или других

работ, поэтому хотелось бы предложить некоторые мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

На каждой АЗС должно быть пакет документов, в которой прописана техника безопасности на АЗС.

Этот пакет должен состоять из:

- Инструкций по пожарной безопасности.
- Правил использования автозаправочной станции.
- Правил использования оборудования.
- Плана эвакуации из помещений.

Любая АЗС обязана быть оборудована емкостью с песком, ведрами, исправно работающими средствами тушения пожара с правильным (действующим) сроком годности.

Если вернуться к статистике аварий, то можно увидеть, что все ЧС происходят из-за ремонтных или других работ.

Исходя из этого предлагается мероприятия, которые позволили бы избежать данных аварий.

- Увеличить расстояние расположения здания операторской до места нахождения резервуаров.

- При проведении монтажных работ резервуаров или иного оборудования, для начала необходимо убедиться в том, что оно отключено от сети, а если это резервуар, убедиться, что клапаны все перекрыты дабы избежать пролива жидкости.

- При проведение сварочных работ, первым делом необходимо, временно приостановить работу АЗС.

- Перед началом сварочных или других работах, связанных с резервуарами, работы необходимо проводить в том случае, когда все содержимое резервуара, перельётся в аварийный резервуар, и убедиться, что

внутри отсутствуют пары газа, только в этом случае можно приступать к работе.

- Также мною было замечено, что по прибытию автоцистерны, автозаправочная станция не закрывалась, что приводит к грубому нарушению техники безопасности. В таком случае, предлагаются пересмотреть правила по приемке топлива из автоцистерны.

- Предлагается увеличение штрафа, как с физических, так и с юридических лиц, которые не соблюдают технику безопасности при работе или других действий.

- Предлагается серьезно отнестись к контролированию работы измерительных приборов.

- Соблюдать противопожарный режим на автозаправочной станции.

- Предлагается эксплуатировать технически исправное оборудование.

- Территория на автозаправочной станции должна быть распланирована так, чтобы исключить попадание разлитой жидкости за ее пределы, автомобили, ожидающие свою очередь, должны располагаться только перед въездом на АЗС, вне зоны размещения ТРК и резервуаров.

- Обучение персонала по подготовке к работе в условиях взрывоопасных ситуациях.

Если точно соблюдать разработанные и предложенные мероприятия, различные инструкции, а также норма на автозаправочной станции, риск аварий сократится.

Грамотная разработка вполне доступных для всех правил, а также адекватных и понятных инструкций по пожарной безопасности, то с различными аварийными и непонятными ситуациями не надо ждать высококвалифицированного специалиста, а может решить данные проблемы обычный работник АЗС, если грамотно ему объяснить каждое из правил.

Надеюсь, в будущем при строительстве АЗС данные мероприятий,

которые были перечислены выше, будут учитываться при создании автозаправочных станций.

3.5 Разработка инструкции о мерах пожарной безопасности автозаправочной станции.

УТВЕРЖДАЮ

руководитель организации

_____ (Ф И О)

«__» _____ 20__ год

ИНСТРУКЦИЯ О МЕРАХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Общие положения

Настоящая инструкция разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 21 декабря 1994 года N 69-ФЗ «О пожарной безопасности, Правил противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года N 390), и устанавливает правила поведения людей, порядок организации работ и содержания территорий, зданий, сооружений, помещений в здании и прилегающей территории автозаправочной станции (далее - АЗС) в целях обеспечения пожарной безопасности и является обязательной для исполнения всеми работниками предприятия

Конструктивные особенности оборудования и зданий АЗС

Эксплуатационное оборудование, применяемое на автозаправочных станциях, не находится в непосредственном контакте с нефтепродуктами. Несмотря на это, оно имеет искробезопасное исполнение, а для его

производства применяют углеродистые «черные», коррозионностойкие стали, сплавы на основе алюминия. Все оборудование защищено от скопления статического электричества.

Исключение составляют метроштоки и контейнеры для замазученных отходов, непосредственно соприкасающиеся с нефтепродуктами. Ящики для замазученных отходов изготавливаются из углеродистой стали, имеют наклонную крышку, обеспечивающую стекание осадков. Контейнеры окрашиваются в серый и черный цвет, имеют надпись, указывающую на характер содержимого.

Требования к зданиям АЗС:

- Должны быть одноэтажными. Могут быть двухэтажными, если площадь не превышает 150 м² и в них отсутствуют помещения, предназначенные для складирования легко воспламеняющихся материалов.

- Один из эвакуационных выходов должен направляться в сторону, противоположную площадке для автоцистерн, ТРК и резервуарам. Это правило может не соблюдаться, если расстояние от выхода до перечисленных выше объектов превышает 15 м.

- В помещениях должны находиться установки для пожаротушения, работающие в автоматическом режиме.

- Здание оборудуют автоматической системой пожарной сигнализации.

Требования пожарной безопасности к территории расположения АЗС

Территория АЗС должна ограждаться негорючими продуваемыми заборами. Запрещается озеленять участок растениями, выделяющими волокнистые вещества, опущенные семена, хлопья. На территории АЗС оборудуют специальную площадку для АЦ с отбортовкой высотой 150 мм. От площадки прокладывают трубопровод, в который при разгерметизации АЦ пролитый нефтепродукт сливается самотеком в подземный резервуар. Объем

резервуара – не менее 1,1 от объема АЦ. Дистанция от конца сбросового трубопровода до дна подземного резервуара – не более 10 см. Трубопровод и сам резервуар должны заглубляться настолько, чтобы их промерзание в зимний период было исключено. Для въезда и выезда АЦ на площадке изготавливают пандусы.

На объекте должны присутствовать указатели направления движения и таблички с информацией о категории и классе пожарной опасности и другими полезными сведениями.

Пожарные щиты на АЗС

Обязательным мероприятием обеспечения пожарной безопасности является установка пожарных щитов. Их выпускают в двух исполнениях – открытом или закрытом

- Открытый щит. Представляет собой металлический стенд с кронштейнами, на которые навешивается инвентарь для пожаротушения. Его преимущество – быстрый доступ к инвентарю.

- Закрытый щит. Выигрывает в плане вместимости и защиты от воровства. Представляет собой металлический короб с решетчатыми створками. Располагается на опорах. Такие модели закрываются на замок или опломбируются.

Средства пожаротушения на АЗС

Для экстренной ликвидации очагов возгорания на автозаправочной станции предусматривают первичные средства пожаротушения:

- Пенные огнетушители типа ОП. Применяются для тушения любых материалов. Исключение составляет электрооборудование, находящееся под напряжением

- Углекислотные типа ОУ. С их помощью ликвидируют возгорание веществ, горящих при доступе воздуха. Погасить огнетушителями ОУ материалы, способные гореть без воздуха, невозможно.

- Кошма – асбестовое полотно. Применяется для ликвидации небольших очагов возгорания.

- Песок. Подается в очаг горения лопатой или совком. Песком сбивают пламя и прекращают доступ воздуха к тлеющим материалам. Песок хранится в специальном ящике для песка, изготовленном из углеродистой стали.

Исполнение 1 предусматривает двускатную крышку, исполнение 2 – односкатную, расположенную под наклоном к горизонтальной плоскости.

Ящик окрашивается в красный цвет. Вариант – корпус контейнера окрашивается в серый цвет, крышка – в красный.

3.6 Физическая культура на производстве.

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах,
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук,
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук,
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера,
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра,
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были поставлены задачи, которые надо было раскрыть, разработать различные мероприятия по повышению пожаровзрывобезопасности многотопливной автозаправочной станции, а также проанализировать документацию в сфере пожарной безопасности.

Под 1 задачей подразумевалось, анализ нормативно – технической литературы в области пожарной безопасности и оценки пожарной риска для автозаправочной станции.

Вывод: нормативная база находится в хорошем состоянии, есть единые документы связанные, как и с расчетами так и с теоретическими аспектами, которые позволяет быстро и своевременно найти нужную нам информацию.

По 2 задачей подразумевалось, оценка пожарного риска для автозаправочной АЗС.

Были рассмотрены сценарии, которые могут в своем роде произойти на АЗС (взрыв ТВС, пожар-пролив), каждый из сценариев несет за собой определенный характер.

Вывод: исходя из проведенных расчетов, данные сценарии для АЗС не несут опасного характера.

Также был проанализирован пожарный риск (индивидуальный, потенциальный), данный риск оказался приемлемым для данного объекта.

По 3 задачей подразумевалось, разработка мероприятий по повышению пожаровзрывобезопасности многотопливной автозаправочной станции.

Вывод: проанализировав все мероприятия, которые описывались в разных методиках, а также проанализировав статистику аварий за последние года, можно сделать вывод, что данные мероприятия не выполнялись в полную силу или вообще не выполнялись, потому что, если взглянуть на статистику аварий, можно увидеть их причины.

В основном все аварии происходили из-за несоблюдения техники безопасности.

Поэтому если подводить общий итог всей проделанной работы, можно сделать вывод, что при возникновении аварии возможен как хороший исход, так и неблагоприятный, который от маленького незначительного нарушения, может привести, как к не функционированию объекта, так и к гибели людей.

Таким образом, все поставленные задачи, которые были поставлены в самом начале, можно считать, что решено в полном объеме, а поставленная цель была достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный производитель закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Федеральный закон от 18.10.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. Приказ МЧС России от 18.06.2003 № 313 «Об утверждении Правил пожарной безопасности».
5. Федеральный закон от 27.07.2007 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинения вреда в результате аварии на объекте».
6. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме».
7. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
8. Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 «Правила установки электроустановок».
9. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ».
10. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 №404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями на 14 декабря 2010 года).
11. Приказ МЧС России от 09.12.2010 № 182 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

12. Приказ Минэнерго РФ от 01.08.2001 № 229 «Правила технической эксплуатации автозаправочной станции».
13. Приказ Федеральной управление службы по разделении экологическому, технологическому элементом и атомному надзору заключение от 17 предприятия сентября 2015 особенности г. № 366.
14. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.08.2015 № 317.
15. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности автозаправочных станций газомоторного топлива» (утв. приказом Ростехнадзора от 11.12.2014 №559).
16. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
17. ГОСТ Р 51901.10-2009/ISO/TS 16732:2005 развивающейся «Менеджмент риска. Процедуры увязать управления пожарным поставка риском на это м предприятия».
18. Правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз и автозаправочных станций ПОТ РО-112-001-95.
19. Правила технической эксплуатации и требований безопасности резервуаров и автоцистерн».
20. Елохин А. Н. «Анализ и управление риском теория и практика», Москва, Страховая группа «Лукойл», 2012 год, С.242.
21. В.В. Яковлев. Экологическая безопасность, оценка риска Международный центр экологической безопасности региона Балтийского моря, СПб, 2007.
22. МЧС России: Методические рекомендации в помощь малому бизнесу «Обеспечение пожарной безопасности на автозаправочных станциях».