

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

Кафедра «Трактора, автомобили и энергетические установки»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Тема: «Проектирование системы безопасности жизнедеятельности на
газозаправочной станции»»**

Шифр ВКР 20. 03. 01. 146.17 ПЗ

Выполнил студент

Толоченков В.О.
Ф.И.О.

Руководитель профессор
ученое звание

Хафизов К.А.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол №___ от _____ 2019 г.)

Зав. кафедрой профессор
ученое звание

Хафизов К.А.
Ф.И.О.

Казань – 2019 г.

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра Трактора, автомобили и энергетические установки
Направление Техносферная безопасность
Профиль Безопасность технологических процессов и производств

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____/ Хафизов К.А. /

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Толоченкову Владиславу Олеговичу

Тема ВКР: Проектирование системы безопасности жизнедеятельности на газозаправочной станции.

утверждена приказом по вузу от « 22 » _____ мая 20 19 г. № 189

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____ 06.06.2019 г.

3. Исходные данные: Годовые отчеты данных по случаям производственного травматизма в цеху за 2016-2018 гг.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Анализ деятельности предприятия, структуры системы управления охраной труда

2. Общая оценка условий труда работников

3. Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма

4. Экономический расчет эффективности мероприятий

5. Перечень графических материалов:

1. Структура системы управления охраной труда.

2. Количество случаев производственного травматизма.

3. Количественная оценка производственного травматизма.

4. Список разработанных мероприятий.

5. План-схема предприятия.

6. Экономический расчет эффективности мероприятий.

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

7. Дата выдачи задания 22 мая 2019 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ деятельности предприятия, структуры системы управления охраной труда	30.05.2019 г	
2	Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма	01.06.2019 г	
3	Экономический расчет эффективности мероприятий	02.06.2019 г	
4	Оформление графических материалов	05.06.2019 г	

Студент _____ (Толоченков В.О.)

Руководитель ВКР _____ (Хафизов К.А.)

АННОТАЦИЯ

На выпускную квалификационную работу Толоченкова В.О на тему «Проектирование системы безопасности жизнедеятельности на газозаправочной станции».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 50 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

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

В первом разделе представлены общие характеристики газозаправочных станций.

Во втором разделе идентифицированы потенциальные опасности жизнедеятельности на газозаправочных станциях. Выявлены причины возникновения аварий на АГЗС, приведена статистика чрезвычайных ситуаций.

В третьем разделе приводятся рекомендации по обеспечению безопасности жизнедеятельности на газозаправочных станциях, внесены предложения по внедрению мер, направленных на снижение риска аварий на АГЗС.

ANNOTATION

For final qualifying work Tolochenkova V.O. on the topic "Designing a life safety system at a gas filling station."

Final qualifying work consists of an explanatory note on 50 sheets of typewritten text and the graphic part on 5 sheets of A1 format.

Explanatory note consists of introduction, three sections, conclusion and list of references.

The first section presents the general characteristics of gas stations.

In the second section, identified the potential hazards of life at gas stations. The causes of accidents at gas stations, the statistics of emergency situations.

The third section provides recommendations on ensuring the safety of life at gas filling stations, made proposals for the implementation of measures aimed at reducing the risk of accidents at gas stations.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
ВВЕДЕНИЕ.....	8
 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ.....	 10
1.1 Основные характеристики сжиженного углеводородного газа.....	10
1.2 Состав и анализ строения газозаправочной станции.....	13
1.3 Газонаполнительные станции.....	16
1.4 Транспортировка сжиженного газа.....	17
 2 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ.....	 22
2.1 Анализ пожарно-технической экспертизы газозаправочной станции.....	22
2.2 Причины возникновения аварии на автомобильных газозаправочных станциях.....	22
2.3 Статистика чрезвычайных ситуаций на газозаправочных станциях.....	23
2.4 Оценка вероятности реализации аварийных ситуаций в и сценариев дальнейшего развития.....	25
2.5 Физическая культура на производстве.....	33
 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ.....	 35
3.1 Теоретические условия проектирования газозаправочных станций	35
3.2 Техника безопасности на автомобильной газозаправочной	

станции.....	40
3.3 Разработка предложений по снижению рисков и предупреждению аварий на АГЗС.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в Российской Федерации достаточно быстро развивается рынок сжиженных углеводородных газов (СУГ), используемых в качестве газомоторного топлива (ГМТ). Рост спроса на СУГ в автомобильном сегменте в настоящее время составляет 7-10 % в год, что обусловлено его более низкой ценой и сравнимо лучшими экологическими показателями в сравнении с автобензином.

Сжиженный углеводородный газ пропан-бутановая фракция – универсальный синтетический газ, получаемый из попутного нефтяного газа или при переработке нефти.

Газонаполнительные станции служат для хранения пропан-бутана. Тут происходит хранение и перелив сжиженного углеводородного газа. На газонаполнительных станциях происходит прием сжиженного газа с газобензиновых заводов, затем, он попадает в резервуары-хранилища или же им наполняют автоцистерны. В автоцистернах газ попадает к потребителям, а именно к резервуарным установкам зданий АГЗС.

На стационарной автомобильной газозаправочной станции производится заправка баллонов легковых и грузовых автомобилей одорированным сжиженным углеводородным газом, соответствующим ГОСТ 20448-92 «Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления» марок ПТ и СПБТ, пары которого могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси.

СУГ попадая на кожу человека, вызывают обморожение. Человек, находящийся в атмосфере с небольшим содержанием паров сжиженного газа в воздухе, испытывает кислородное голодание, а при значительной концентрации может погибнуть от удушья.

Таким образом, сжиженные углеводородные газы, широко применяемые в промышленности, в автотранспорте, в быту, являются

взрывоопасными и пожароопасными веществами, способными при разгерметизации технологического оборудования и емкостей по хранению, образовывать взрывоопасные топливовоздушные смеси. Во всех случаях возникновения аварийных ситуаций и образования взрывоопасных смесей должны быть приняты меры по их устранению.

В настоящее время остро стоит вопрос о создании и поддержании безопасности жизнедеятельности на газозаправочных станциях.

Поэтому целью моей работы является разработка и проектирование системы безопасности жизнедеятельности на АГЗС.

Исходя из вышеуказанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить научно-техническую, специальную литературу
2. Провести исследовательскую работу по анализу газозаправочных станций, потенциальных опасностей, выявлению структуры системы управления охраны труда
3. Разработать мероприятия и рекомендации по улучшению условий труда и снижению риска производственного травматизма

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

1.1 Основные характеристики сжиженного углеводородного газа

Сжиженный углеводородный газ пропан-бутановая фракция – универсальный синтетический газ, получаемый из попутного нефтяного газа или при переработке нефти. В России перерабатывается в сырье для нефтехимии и в сжиженный пропан-бутан не более 40% попутного газа, еще 40% без всякой переработки сжигается на ГРЭС, а оставшиеся 20% сжигаются на месторождениях в открытых факелах. Официально подобным образом нефтяными компаниями уничтожается 4 млрд.м³ в год попутного газа, а не официально – до 10 млрд. м³ в год.

В нормальных условиях пропан-бутановая фракция находится в газообразном состоянии. При небольшом повышении давления он переходит в жидкое состояние. Тогда его можно перевозить и хранить. При снижении давления или повышении температуры СУГ начинает испаряться. Давление насыщенных паров зависит только от температуры окружающей среды и не зависит от количества жидкой фазы. Из одного литра СУГ получается около 0,25 м³ газовой фазы. Зимой давление сжиженного газа снижается, и производительность подачи газовой фазы падает. Резервуары требуется заглублять в грунт, в котором происходит естественное нагревание.

Смесь сжиженного газа состоит из пропана и бутана. Пропан испаряется при температуре минус 35°C, а бутан при температуре 0,5°C. При высоких температурах давление его паров доходит до предельного значения, допустимого для стенок сосуда (1,6 МПа). При повышении температуры, жидкость в резервуаре расширяется и, поскольку она несжимаема, может разгерметизировать сосуд. Поэтому пропан разбавляют более дешевым и не интенсивно испаряющимся бутаном. В зависимости от сезона количество пропана в смеси различно: летом примерно 50...60%, а зимой 60...70% соответственно. Чем больше пропана в емкости, тем больше давление

насыщенных паров. Для того чтобы резервуар не подвергся разгерметизации при повышении температуры, его заполнение ограничивается 85% геометрического объема. Такие свойства пропан-бутановых смесей делают его более приемлемым для использования в зонах непостоянных температур.

СУГ легче воды в два раза, поэтому, водный конденсат постепенно скапливается на дне сосуда, откуда его необходимо откачивать (из малых емкостей примерно раз в год, обычно это осуществляется при заправке). В газообразном состоянии смесь тяжелее воздуха в 1,5...2 раза. Следовательно, при утечках газы стекают в нижние точки.

Сам по себе сжиженный газ не горит и не детонирует. Однако смесь газовой фазы с воздухом в пределах 1,8...10% загорается, при наличии источника тепла с температурой около 500°C и более (в пламени спички есть участки с температурой более 1000°C). При определенных соотношениях объема, давления и температуры это горение может сопровождаться взрывом.

Вытекающая газовая фаза, смешавшись с воздухом, может лишь загореться небольшим факелом, причем пламя внутри потока газа не распространяется и к взрыву емкости не приводит. Чтобы на 100% исключить утечки жидкости, в установках предусматривают специальные меры безопасности.

СУГ попадая на кожу человека, вызывают обморожение. По характеру действия обморожения напоминает ожог. СУГ токсичны, по степени воздействия на организм относятся к 4-му классу опасности. Пары СУГ могут скапливаться в низких и непроветриваемых местах, так как плотность СУГ больше плотности воздуха. Человек, находящийся в атмосфере с небольшим содержанием паров сжиженного газа в воздухе, испытывает кислородное голодание, а при значительной концентрации может погибнуть от удушья. Углеводородные газы действуют на организм наркотически. Признаки наркотического действия - недомогание и головокружение, затем состояние опьянения, сопровождающееся беспричинной веселостью, потерей сознания.

Таким образом, сжиженные углеводородные газы, широко применяемые в промышленности, в автотранспорте, в быту, являются взрывоопасными и пожароопасными веществами, способными при разгерметизации технологического оборудования и емкостей по хранению, образовывать взрывоопасные топливовоздушные смеси. Отрицательная температура кипения, характерная для СУГ, способствует мгновенному переходу из жидкого состояния в газообразное при истечении газов в окружающее пространство.

В состав АГЗС входит:

- один наземный одностенный резервуар, объемом 20 м³;
- три топливораздаточные колонки «ADAST», располагаемые на островках безопасности;
- два насоса: один для слива сжиженного углеводородного газа из автоцистерны в резервуар, второй для заправки газобаллонных автомобилей;
- навес;
- здание операторной (II степени огнестойкости);
- площадка для автомобильной цистерны со СУГ;
- газонаполнительный пункт;
- молниеотвод.

Насосный агрегат установлен на несущих стальных рамах и представляют собой компактную эксплуатационную установку.

Площадка для автомобильной цистерны не огорожена железобетонной стеной от всей территории станции. Въезд и выезд на территорию отдельный. Так же на въезде и выезде с АЦ присутствуют пандусы. При помощи противопожарных резервуаров, объемом в 200м³, обеспечивается наружное противопожарное водоснабжение.

1.2 Анализ строения, состав заправочной станции

Автомобильные газозаправочные станции или АГЗС, служат нам для заправки транспортных средств нефтепродуктами. Так же на многих АГЗС осуществляется продажа масел, смазок, запасных частей, различных принадлежностей для автомобилей и других транспортных средств, прием отработанного масла и мелкой тары из под нефтепродуктов у владельцев автотранспорта. На некоторых из них даже присутствуют точки технического обслуживания и автомобильные мойки.

Автомобильные газозаправочные станции делятся на несколько видов, это стационарные, передвижные, контейнерные.

Стационарные мы чаще всего наблюдаем, они располагаются в городах, населенных пунктах и автодорогах.

Передвижные АГЗС, их размещают в местах большего сосредоточения автотранспорта, моторных лодок, катеров, сельскохозяйственной техники, в полевых условиях, либо в период чистки или ремонта на АГЗС. Они представляют из себя цистерну, установленную на шасси или прицеп автомобиля.

Блочные АГЗС, предназначены для заправки автомобилей, только жидким моторным топливом. Резервуары на таких АГЗС размещаются под землей, а топливно- раздаточные колонки находятся над блоком хранения топлива.

Модульные АГЗС так же как и блочные предназначены для заправки транспортных средств жидким моторным топливом, но расположение резервуаров на них надземное, в результате чего, колонки находятся на расстоянии от контейнера хранения.

Контейнерные АГЗС служат для заправки автотранспорта только жидким моторным топливом, резервуары расположены над землей, а колонка находится внутри контейнера хранения топлива.

Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции АГНКС, предназначены для заправки баллонов топливной системы сжатым природным газом различных транспортных средств. Резервуар располагается над землей, а колонки находятся внутри контейнера.

На АГЗС, в отличие от АГНКС, используется сжиженный углеводородный газ, который служит для заправки баллонов топливной системы грузовых, специальных и легковых транспортных средств.

Многотопливные автозаправочные станции собрали в себя все виды заправок, и на своей территории способны осуществлять заправку транспортных средств двумя или тремя видами топлива бензин, дизельное топливо, сжиженный углеводородный газ и природный газ.

Расположение автомобильной газозаправочной станции обозначается дорожным знаком АЗС. Проезжая часть на территории АГЗС должна быть в исправном состоянии, иметь твердое покрытие, на ней должен быть обеспечен свободный подъезд автотранспорта к каждой топливо раздаточной колонке, сливным устройства, пожарным водоемам, и местам выгрузки тарных грузов.

На территории АГЗС должна быть собственная канализационная система, которая будет обеспечивать отвод и сбор загрязненных нефтепродуктами ливневых и талых вод с поверхности проезжей части, и локализацию разлива при сливе и отпуске нефтепродуктов. На АГЗС должны быть оборудованы места для сбора материалов, использованных при устранении последствий разлива нефтепродуктов, а также выделяются места для установки мусоросборников. В зимнее время территория АГЗС регулярно очищается от снега и льда. Во время производства ремонтных работ на территории АЗС, котлованы, ямы, и траншеи должны быть надежно ограждены. А по окончании ремонтных работ покрытие территории должно быть восстановлено. Во время ремонтных работ на территории автозаправочной станции, в обязательном

порядке, нужно осуществлять контроль за состоянием воздушной среды, в ямах, котлованах и траншеях.

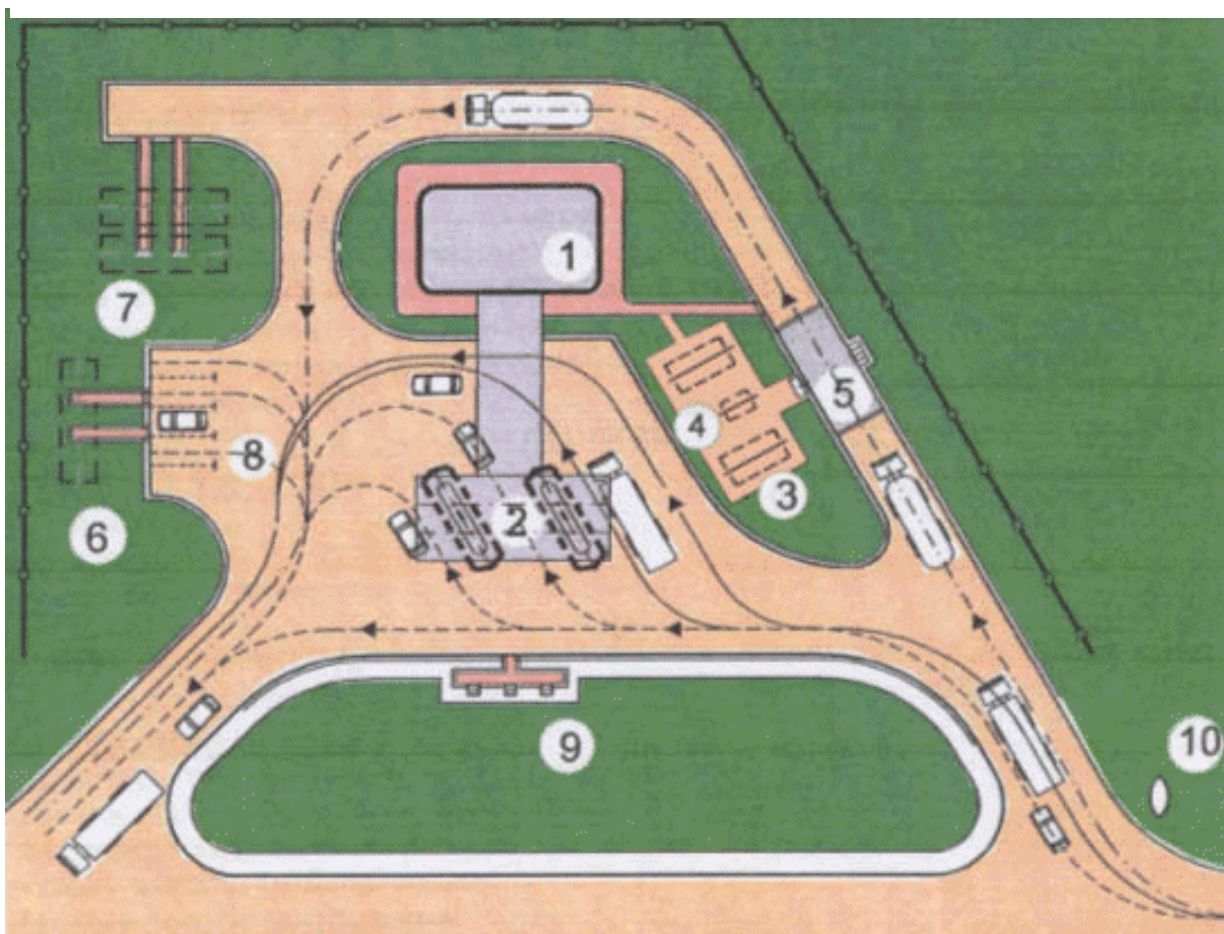


Рис. 1 Схема плана АГЗС:

1. Здание операторной
2. Навес над топливораздаточными колонками
3. Резервуарный парк
4. Аварийный резервуар для топлива
5. Площадка слива топлива
6. Резервуар загрязненных и очищенных стоков
7. Резервуары противопожарного запаса воды
8. Площадка для стоянки автотранспорта
9. Флагштоки
10. Информационная стела

В случае если будут обнаружены пары нефтепродуктов, все работы на АГЗС необходимо прекратить, до полной дегазации котлована и анализа состояния воздушной среды в нем. Ограждения, выставляемые на АГЗС во время ведения работ, должны быть продуваемые и выполнены из негорючих материалов. На территории АГЗС запрещается выращивать деревья хвойных пород, кустарники и травы, с выделяющими волокнистые вещества. Также на территории АГЗС должно быть обеспечено постоянное скашивание и удаление высохшей травы, вырубki молодых деревьев и кустарников, сбор и удаление опавшей листвы. В соответствии со строительными нормами, территория АГЗС в темное время суток должна иметь среднюю горизонтальную освещенность. На территории АГЗС запрещается ремонт транспортных средств, за исключением если это предусмотрено проектом. На территории автозаправочной станции запрещается устройство подземных помещений, подпольных пространств под зданиями и сооружениями, а также подземных сооружений.

1.3 Газонаполнительные станции.

Газонаполнительные станции служат нам для хранения пропан-бутана. Тут происходит хранение и перелив сжиженного углеводородного газа. На газонаполнительных станциях происходит прием сжиженного газа с газобензиновых заводов, затем, он попадает в резервуары-хранилища или же им наполняют автоцистерны. В автоцистернах газ попадает к потребителям, а именно к резервуарным установкам зданий АГЗС.

Газонаполнительная станция представляет из себя следующий вид:

1. Сливная эстакада с железнодорожной веткой
2. Хранилища из стальных резервуаров
3. Насосно компрессорный или испарительные цеха. Их используют для слива сжиженного газа из железнодорожных цистерн и подают для наполнения баллонов и автоцистерн
4. Цех для слива неиспарившихся тяжелых остатков

5. Колонки для наполнения автоцистерн
6. Коммуникации жидких и паровых фаз, которые обеспечивают перемещение потоков жидкости и пара по всему отделению газонаполнительной станции;

Газонаполнительные станции должны находиться вне черты населенных пунктов с подветренной стороны на установленном расстоянии от зданий и сооружений, а также железнодорожных и автомобильных дорог. Территория станции должна иметь две зоны которые разделены между собой оградой из несгораемых материалов.

Одна зона должна включать в себя главную эстакаду, хранилище, насосно-компрессорный, испарительный и наполнительный цеха, и колонки для заполнения автоцистерн.

Во второй располагаются административно-хозяйственные помещения, водонапорная башня и резервуар для хранения запасов воды.

В каждой газонаполнительной станции должно быть предусмотрено раздельное хранение технического пропана и смеси с повышенным содержанием бутана.

Газонаполнительные станции оборудуются наземными резервуарами, фундамент которых имеет уклон, равный 0,002- 0,003 в сторону сливного патрубка, а фундамент сделан из несгораемого материала. Резервуары оборудованы предохранительными и измерительными устройствами. При помощи двух предохранительных клапанов сбрасывают газ в случае превышения давления в резервуаре на 15% выше рабочего. Через продувочные свечи предохранительных клапанов выводят газы. А для определения уровня жидкости, в резервуарах устанавливают дренажные незамерзающие клапаны или манометры.

1.4 Транспортировка сжиженного газа.

При транспортировке сжиженного газа используют морские суда, автомобили и железнодорожный транспорт. Так как сжиженный газ

относится к легковоспламеняющимся и взрывоопасным грузам, а также имеет высокий класс опасности, то имеет особый подход к транспортировке и хранению. Так, в любом случае перевозка сжиженного газа требует:

1. Тщательной проверки транспортного средства и емкости для транспортировки газа
2. Проверки а аттестации водителя и всех лиц отвечающих за управление транспортным средством
3. Оформление разрешений на провоз по определенным участкам
4. Соблюдение правил безопасности в процессе движения, остановок и стоянки.

Персонал, который отвечает за доставку, должен иметь при себе инструкции по мероприятиям в чрезвычайной ситуации, документы на груз, контактные телефоны государственных служб, грузовладельца и непосредственного руководителя. При возникновении внештатных ситуаций независимо от того авария это на дороге или просто дефект цистерны, может вызвать крупнейшую катастрофу, поэтому сжиженный газ перевозят в специальных емкостях. Их проверяют перед каждым использованием и во время перевозки.

Перед транспортировкой промышленный газ проходит этап сжижения, в результате которого, газ охлаждается ниже критической температуры за счет увеличений давления, а затем конденсируется в виде жидкости.

При снижении давления жидкость вновь переходит в газообразную форму. Все виды газов делятся на группы, и различаются между собой температурой кипения, взрывоопасностью, токсичностью, совместимостью с другими веществами и другими различными характеристиками.

Перевозка сжиженного газа относится ко 2-му классу опасности, поэтому при транспортировке нужно осуществлять контроль за давлением, которое будет исключать возможность перехода жидкости в газообразное состояние. В таре предназначенной для транспортировки сжиженного газа недопустима утечка. При наполнении резервуаров сжиженным газом

необходимо оставить около 15% общего объема свободным, т.к. при повышении внешней температуры жидкое вещество имеет свойство расширяться.

При транспортировке сжиженного газа на небольшие расстояния, используются автомобили. В таком случае, по регламенту заполненные баллоны маркируются и укладываются горизонтально на специальные деревянные поддоны, в вертикальном же случае разрешена транспортировка зафиксированных резиновыми кольцами и веревками.

Каждый автомобиль должен быть снабжен огнетушителем, защитным тентом и опознавательными знаками.

Кроме автоцистерн для транспортировки сжиженного газа так же используют железнодорожный транспорт и трубопровод. Трубопровод является самым удобным и дешевым видом газоснабжения газораспределительной станции, так как при этом, нет необходимости в строительстве железнодорожной эстакады и отдельных веток. А объем хранилища может быть уменьшен в 2-3 раза по сравнению со станцией, получающий газ железнодорожным транспортом.

При транспортировке газа железнодорожным путем, применяют два вида вагонов: открытая цистерна и крытый вагон.

В нашей стране для транспортировки сжиженного газа в основном используют железнодорожные цистерны специальной конструкции.

Рассмотрим строение железнодорожного вагона- цистерна для перевозки сжиженного углеводородного газа:

1. Лестница, которая обеспечивает нам подход к манометру-держателю
2. Узел манометро-держателя по которому в течение пути следят за уровнем газа
3. Предохранительный колпак, служит для стравливания избытков газа.
4. Площадка с поручнями

5. Сосуд со сферическими днищами
6. Четырех-осная платформа;

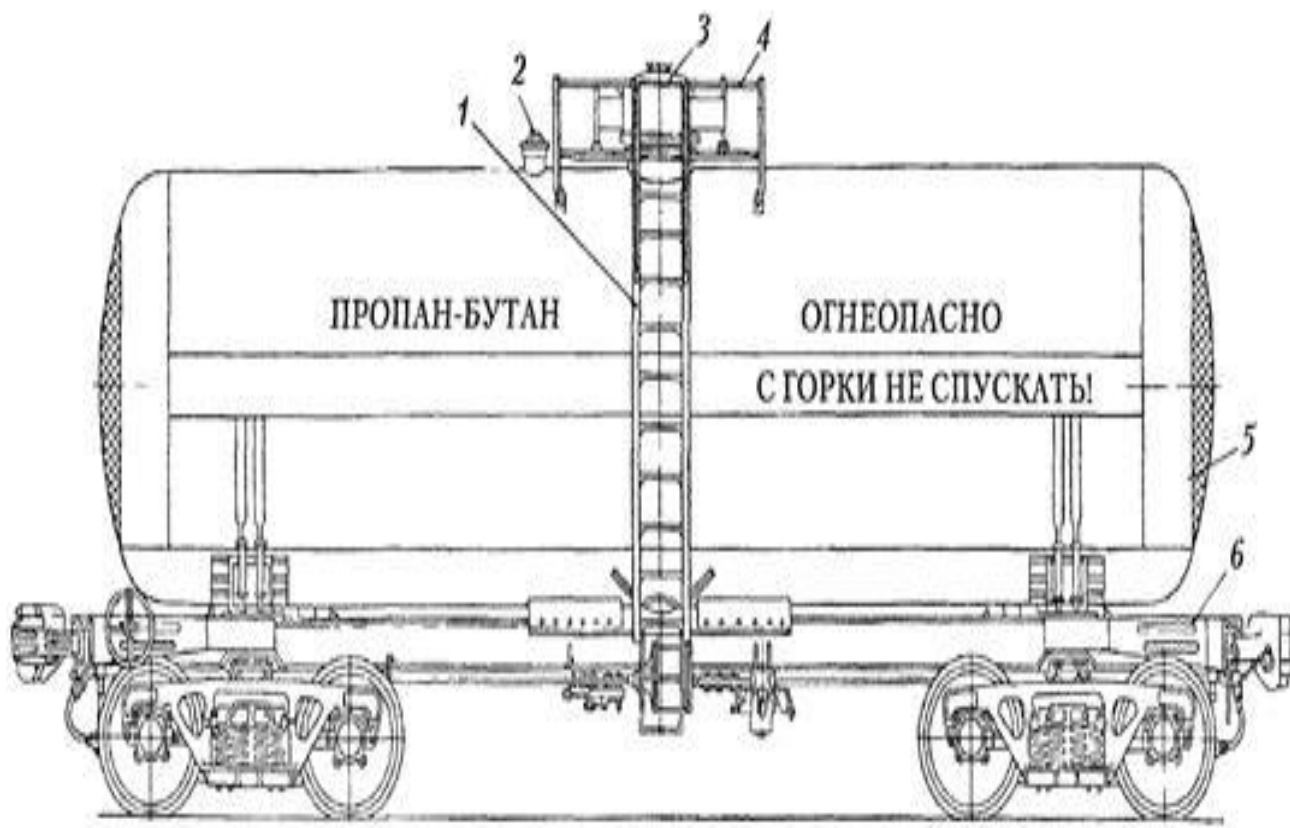


Рис. 2 Схемы строения железнодорожного вагона

По правилам перевозки, цистерна должна быть выкрашена в светло серый цвет и на ней должны быть соответствующие надписи. Нижнюю часть цистерны, а именно 400мм следует окрасить в черный цвет, а вдоль оси наносят красную отличительную полосу шириной 300мм.

Перед использованием цистерны проходят расчет и контроль на прочность, его проводят с учетом действия нагрузок и упругости паров при температуре плюс 55°C и давления жидкости в результате толчка или торможения цистерны.

Температура газа при транспортировке не должна превышать 45°C. После заливания газа и перед отправлением на маршрут колпак и пробки на цистерне пломбируются.

2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ

2.1 Анализ пожарно-технической экспертизы газозаправочной станции.

Противопожарная система безопасности автомобильной газозаправочной станции представляет собой 2 основных вида защиты, это пассивная и активная противопожарная защита.

Пассивная защита предусматривает собой комплекс мероприятий по обеспечению безопасности. В нее входит размещение на территории АГЗС оборудования с соблюдением противопожарных норм относительно друг друга и окружающих сооружений. Она предусматривает защиту от статического электричества автоцистерны, путем отвода напряжения в землю, при помощи заземляющего контура. Конструкции резервуаров снабжены предохранительными клапанами, которые позволяют избежать переполнения резервуаров со сжиженным газом и повышении давления выше допустимых норм. Электрооборудование выполняется во взрывозащищенном исполнении.

Активная защита состоит из датчиков для обнаружения утечки топлива, средств, которые предотвратят образование взрывоопасной концентрации парового облака при аварийном проливе сжиженного газа и средств локализации и тушения пожара при воспламенении пролитого топлива.

2.2 Причины возникновения аварии на автомобильных газозаправочных станциях

Результаты анализа причин возникновения аварийных ситуаций на АГЗС графически интерпретированы на Рис. 3.

Причины возникновения аварий на АГЗС



Рис. 3 Причины возникновения аварий на АГЗС

Виновниками аварий на АГЗС, как правило, являются водители автотранспортных средств и обслуживающий персонал. Как видно из диаграммы самая распространенная причина – неисправность электрооборудования АГЗС (32%), значительна доля и нарушения правил проведения ремонтных работ и техники безопасности (18%).

2.3 Статистика чрезвычайных ситуаций на газозаправочных станциях

При такой значительном количестве автомобильных газозаправочных станций на настоящее время, аварии на них случаются достаточно редко.

Так, по данным МЧС, за последние 10 лет произошло около 100 ЧС на АГЗС. Наибольшую опасность представляют АГЗС эксплуатируемые мелкими организациями и частными предпринимателями. Крупные компании включают в свои бизнес-планы мероприятия по устранению недостатков приводящим к авариям, а производственный контроль мелких предприятий имеет формальный характер. У их собственников нет финансовых возможностей для приведения своих объектов в соответствие с требованиями безопасности в результате чего происходят аварии, приводящие к травмам и гибели людей.

Технологическое оборудование объектов хранения и потребления горючих газов отличается повышенной пожарной опасностью, так как находится под постоянным давлением. При нагреве стенки резервуара со сжиженными углеводородными газами до температур, превышающих критические значения для стали, из которой изготовлен резервуар, возможен взрыв последнего. Взрыв сосуда высокого давления, содержащего горючий газ, сопровождается образованием огненного шара, который, как известно, обладает очень высокой поражающей способностью.

Среди аварий на АГЗС следует отметить инцидент, связанный с выходом всего содержимого резервуара при разгерметизации запорной арматуры в Дмитровском районе Московской области, инциденты с пожарами и взрывами, повлекшие травмирование и гибель людей в городах Омск, Барнаул, Камышин, Бузулук и др.

За рубежом примером аварии на АГЗС с последствиями, близкими к катастрофическим, может служить инцидент в Южной Корее в 2001 г.. Пожар на АГЗС привел к двум последовательным взрывам наземного резервуара хранения СУГ и автоцистерны СУГ с образованием «огненных шаров», распространению пожара на все окружающие АГЗС здания и сооружения в радиусе до 100 м, в результате чего выгорел целый квартал города. При этом в результате пожара и взрывов пострадало большое количество людей. Результаты анализа этого пожара докладывались на V

Международном симпозиуме по пожарной науке и технологии (3...6 декабря 2001 г. Ньюкасел, Австралия).

2.4 Оценка вероятности реализации аварийных ситуаций и сценариев их дальнейшего развития

Для оценки частоты возникновения аварийных ситуаций, сопровождающихся разрушением (разгерметизацией) оборудования со сжиженным углеводородным газом, применяют вероятностный подход.

За время эксплуатации АГЗС не было допущено ни одной аварии, ни одного смертельного случая, поэтому оценка риска аварий проводится по обобщенным среднестатистическим данным. При этом применены следующие критерии:

Критерии отказов по тяжести последствий:

- катастрофический – может привести к смерти более 5 человек и существенному ущербу производства;
- критический – может привести к смерти 1...5 человек и существенному ущербу производству;
- некритический – не угрожает жизни людей, не приводит к ущербу производству;
- с пренебрежимо малыми последствиями – отказ, не относящийся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий.

Категории отказов (степень риска), определяемые путем сочетания частоты отказов и тяжести последствий:

А – повышенный риск, обязателен количественный анализ риска или требуются особые меры обеспечения безопасности;

В – значительный риск, желателен количественный анализ риска или требуется принятие определенных мер безопасности;

С – умеренный риск, рекомендуется проведение качественного анализа опасностей или принятие некоторых мер безопасности;

D– минимальный (приемлемый) риск, анализ и принятие специальных мер безопасности не требуется.

Таблица 1. – Обобщенные статистические данные по оценке частоты отказов оборудования

Тип отказа оборудования	Вероятность отказа	Масштабы выброса опасных веществ
Разрушение резервуара, автоцистерны	Полное $1 \cdot 10^{-5}$ в год Частичное $1 \cdot 10^{-4}$ в год	Полное содержимое емкостного оборудования с учетом поступления из соседних блоков за время перекрытия потока Объем, вытекший из отверстия $\varnothing 25$ мм за время перекрытия потока
Разгерметизация технологических трубопроводов	$5 \cdot 10^{-3}$ на 1 км трубопровода в год	Объем выброса, равный объему трубопровода, ограниченного арматурой, с учетом поступления из соседних блоков за время перекрытия потока
Отказ машинного оборудования	$5 \cdot 10^{-3}$ в год	Объем, вытекший через торцевые уплотнения или разрушенный узел за время перекрытия потока
Разрыв соединительных рукавов при сливе (наливе) автомобильных цистерн	10^{-3} в год на одну заправку 10^{-2} в год на один шланг.	Объем, вытекающий через сливное отверстие за время перекрытия потока

Количественная оценка частоты возможных аварий, отказов оборудования рассчитана исходя из обобщенных среднестатистических данных частот отказов (разгерметизации, разрушения) оборудования (таблица 1) и соответствующих им приближенных выбросов опасных веществ.

Вероятность приведенных аварийных ситуаций при эксплуатации АГЗС оценивалась при условии независимости разгерметизации одной единицы оборудования. Исходя из этого частота полного (частичного) разрушения в год составляет:

- цистерны автомобильной – $1 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹;
- одного резервуара – $1 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹;
- двух насосов – $1 \cdot 10^{-2}$ год⁻¹;
- трубопровода – $1,4 \cdot 10^{-4}$ год⁻¹;
- раздаточных шлангов на КЗСГ – $1,5 \cdot 10^{-2}$ год⁻¹;
- сливных рукавов автоцистерны – $2 \cdot 10^{-2}$ год⁻¹.

Результаты оценки вероятности аварийных ситуаций приведены в таблице 2.

Согласно проведенной оценке риска возможные аварии и отказы оборудования при эксплуатации автомобильной газозаправочной станции могут создать степень риска категории А (повышенный риск) при полном разрушении автомобильной цистерны.

В результате разлива жидких углеводородов, нагретых до температуры кипения или близкой к ней, происходит испарение углеводородов с поверхности разлива и образование парогазового облака. Углеводородное парогазовое облако, которое может содержать большой объем углеводородов, способно загореться или взорваться при наличии источника зажигания.

Таким образом, наиболее опасной чрезвычайной ситуацией является полная разгерметизация автомобильной цистерны, при которой в ЧС участвует около 16 тонн опасного вещества и взрыв ГВС в результате этого.

Таблица 2 – Результаты оценки вероятности аварийных ситуаций

Ожидаемая частота возникновения, 1/год		Тяжесть последствий			
		Катастрофический отказ	Критический отказ	Некритический отказ	Отказ с пренебрежимо малыми последствиями
Частый отказ	>1	A	A	A	C
Вероятный Отказ	$1 \dots 10^{-2}$	A	A	В разрыв соединительных рукавов УЗСГ разрыв сливного рукава автоцистерны	C

Возможный отказ	$10^{-2} \dots 10^{-4}$	A	В отказ машинног о оборудов ания (насос)	В	С
Редкий отказ	$10^{-4} \dots 10^{-6}$	A полное разрушен ие автоцисте рны	В разгермет изация автоцисте рны	С разрушен ие подземног о резервуар а, разгермет изация трубопров ода	D
Практически невероятный отказ	$< 10^{-6}$	В	С	С	D

Наиболее вероятной – выход из строя насосов автомобильной газозаправочной станции с последующим взрывом, а ЧС с максимально негативным воздействием на окружающую среду – разгерметизация автоцистерны с образованием огненного шара и сгоранием лесного массива, расположенного около АГЗС.

Рассмотрено дерево событий для случая истечения сжиженного углеводородного газа на автомобильной газозаправочной станции (Рис. 4).

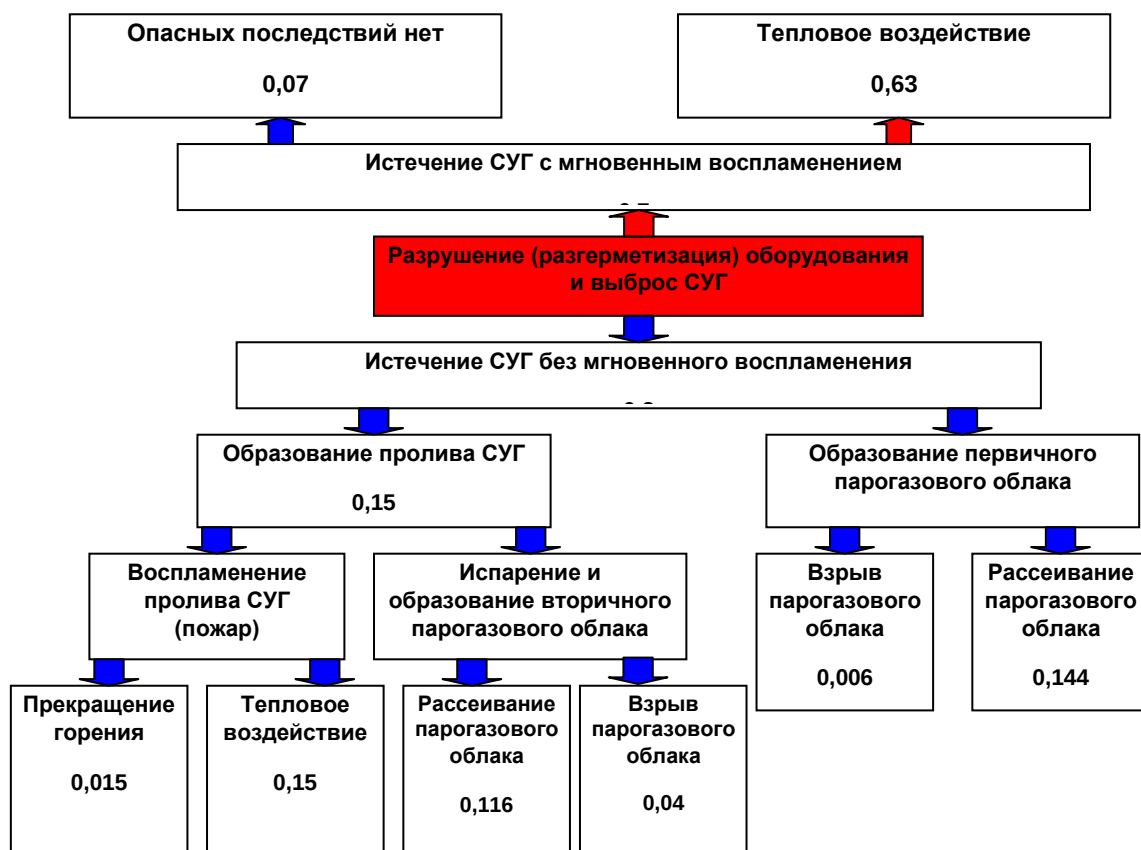


Рис. 4 Дерево событий возникновения аварийных ситуаций на автомобильной газозаправочной станции

Вероятность возникновения инициирующего события – разрушение (разгерметизация) оборудования и выброс СУГ, принята равной 1 (Рис.5). Вероятность остальных событий взята на основе «Плана ликвидации аварийных ситуаций на АГЗС».

Рассчитаны вероятности возникновения конечных событий развития чрезвычайной ситуации:

Значение вероятности возникновения сценария чрезвычайной ситуации при истечении СУГ согласно дереву сценариев (Рис. 4) с образованием огненного шара равно:

$$P_{\text{о.ш.}} = 0,630.$$

Вероятность возникновения пожара пролива:

$$P_{\text{п.п.}} = 0,015.$$

Вероятность возникновения взрыва парогазового облака:

$P_{в.п.о.} = 0,259.$

Вероятность рассеивания парогазового облака:

$P_{р.п.о.} = 0,010.$

Так же необходимо рассмотреть дерево отказов для нежелательного события - истечение СУГ на автомобильной газозаправочной станции, которое представлено на Рис. 5.

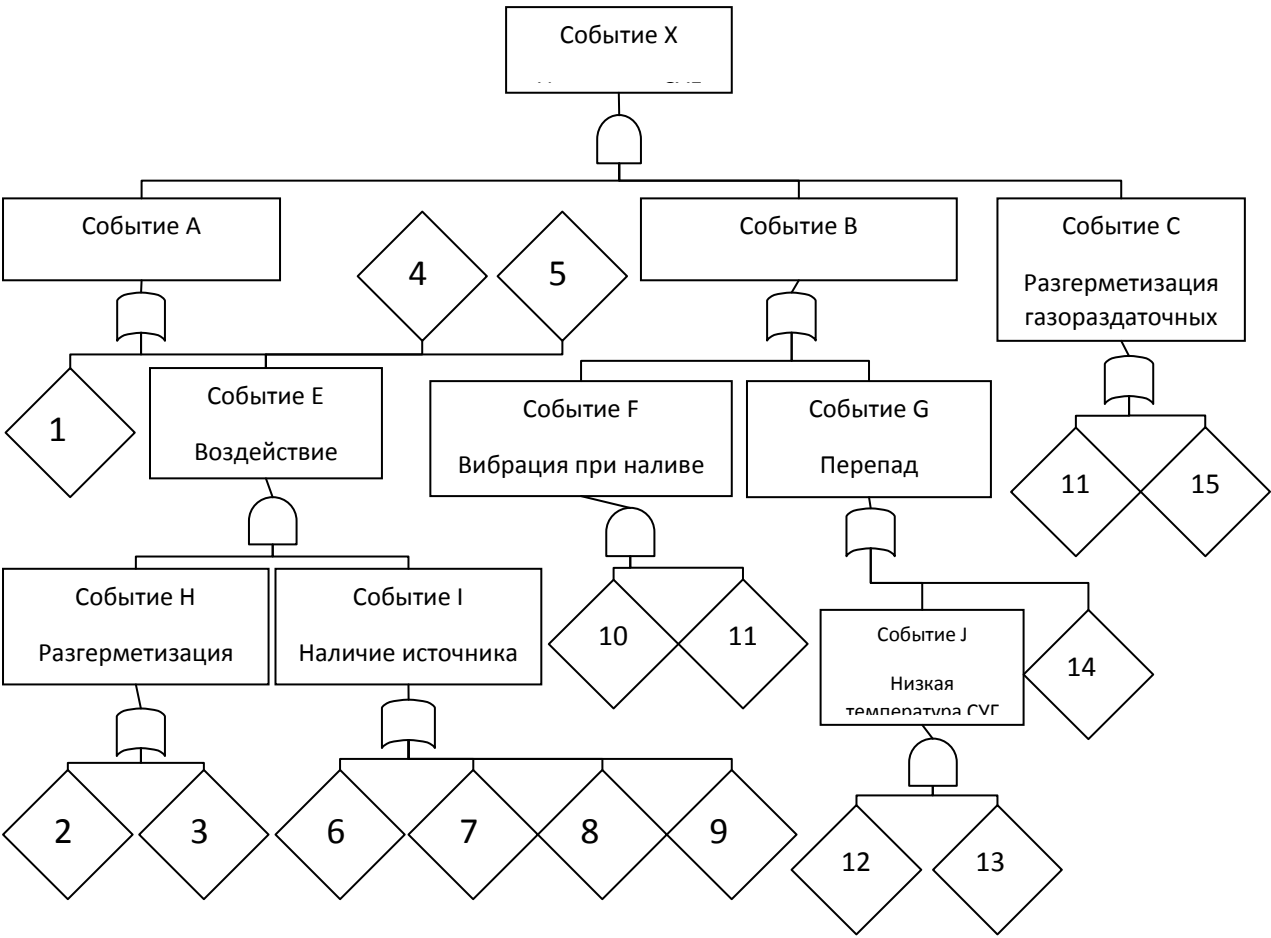


Рис. 5 Дерево отказов для нежелательного события – истечение сжиженного углеводородного газа на автомобильной газозаправочной станции

Обозначения событий на Рис. 5 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Вероятности возникновения событий, представленных на дереве отказов

№ на рис 1.5	Событие
1	Опрокидывание АЦ по вине водителя
2	Ошибка обслуживающего персонала
3	Наличие дефектов по вине завода-изготовителя
4	Переполнение автоцистерны выше 85%
5	Коррозия корпуса АЦ
6	Неисправная электропроводка насосного оборудования
7	Искрение в самой автоцистерне
8	Несоответствие фактической молниезащиты требуемой
9	Другие источники
10	Осуществление налива СУГ в резервуар
11	Ошибка персонала
12	Необходимость транспортировки СУГ в сжиженном состоянии
13	Необходимость соблюдения баланса между температурой и давлением в автоцистерне
14	Высокая температура окружающей среды
15	Неисправность ГРК

Рассмотрены основные свойства опасного вещества (СУГ), характеристика и типы автомобильных газозаправочных станций.

Проанализированы сценарии развития событий на территории автомобильной газозаправочной станции:

Наиболее опасный – полная разгерметизация автоцистерны с образованием «огненного шара» (сценарий С1);

Наиболее вероятный – срыв сливных рукавов автоцистерны и взрыв образовавшегося газовоздушного облака (сценарий С2);

С максимально негативным воздействием на окружающую среду – рассеивание при разгерметизации автоцистерны всего объема газовоздушной смеси в атмосфере (сценарий С3).

Определено количество персонала объекта и наличие опасных объектов экономики в радиусе действия возможных поражающих факторов.

Для определения масштабов прогнозируемой ЧС, оценки устойчивости зданий, сооружений и технологического оборудования рассмотрены параметры поражающих факторов, возникающих при развитии ЧС в результате реализации возможных сценариев развития ЧС на территории АГЗС.

2.5 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.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

3.1 Рабочий проект АГЗС

При строительстве автозаправочной станции, нужно учитывать расстояние станции до таких объектов, как:

Производственные, складские и административно-бытовые здания и сооружения промышленных предприятий должны находиться на расстоянии 80м от стенки резервуара со сжиженным газом. На нашей станции это расстояние составляет 84метра, что соответствует нормам.

Лесные массивы, наличие: хвойных, смешанных и лиственных пород – отсутствуют.

Жилые и общественные сооружения должны находиться в не менее 100 метров от резервуара. В нашем случае это расстояние составляет 124м.

Автомобильные дороги, от края проезжей части до резервуара 5м должно быть. У нас 9м.

Маршруты электрифицированного городского транспорта вблизи АГЗС отсутствует, так же как и железнодорожные дороги, очистные канализационные системы и насосные станции, не имеющие отношение к АГЗС.

Строения на территории станции:

Камера под резервуар, представляет собой сооружение, высотой 2,4м. Оно построено из сборных бетонных блоков, и лежит на монолитной железобетонной плите. Свободное пространство внутри камеры, с расположенным в нее резервуаром заполняется отфильтрованным песком. Находится в непосредственной близости к резервуару.

Операторская, это отдельно стоящее мобильное сооружение, размеры которого 3.0х4.0 и высотой 2,4м. Каркас здания сделан из металлических листов и уголковых элементов. Внутри она обшита утеплителем из панелита.

Над раздаточной колонной имеется навес, это сооружение из металлических конструкций, расположенное на металлических стойках, трубах.

В соответствии с рабочим проектом, принята технологическая схема:

сжиженный углеводородный газ (СУГ) хранится в емкости (резервуаре) мод. ЦТА-10. Геометрическая вместимость резервуара составляет 17,6 куб.м.; фактическая вместимость цистерны при максимальном коэффициенте заполнения-0,85, составляет-14,96куб.м. Суммарное количество хранимого сжиженного газа составляет-14,96 куб.м;

На площадке автоцистерны со сжиженным углеводородным газом предусмотрена вентиляция с искусственным побуждением, системы В1. Запуск и остановка этой системы может осуществляться как автоматически, так и вручную. При удалении паровоздушной смеси, предусмотрен воздуховод с факельным способом выброса. Благодаря такому способу обеспечивается выброс на более значительную высоту.

При помощи сети технологических трубопроводов на территории станции, осуществляется прием топлива из автоцистерны и раздача через колонки потребителю. От резервуара до газозаправочной колонки предусматривается подземная прокладка газопровода Дц 25х35; Дц 15х2,5 по ГОСТ 1050-88 на глубине 1,6 м. в лотках, на опорах с пролетом 1,5м по резиновым подушкам. Колонка подключена к резервуару посредством труб Дц 53х3,5; 42х3,0 по ГОСТ 50-88. Для защиты подземных газопроводов были применены защитные покрытия усиленного типа по ГОСТ 9.602-89 на основе битумной мастики. Для резервуара также была предусмотрена защита от коррозии, состоящая из покрытия весьма усиленного типа по ГОСТ 9.602-89, на основе битумной мастики.

При проектировании, по степени надежности электроснабжения станции присвоили 3 категорию. Напряжение в сети 380/220 В. Установленная мощность $P_{уст}=13,785$ кВт. Для распределения электроэнергии на станции, в операторской установлен распределительный

пункт ПР 8501-1-292. Все электроприемники на территории станции заземлены. Это осуществляется использованием нулевых жил питающих кабелей и внешней контур заземления. Под навесом топливозаправочной установлены светильники ВЗГ/ВЧА-200МС. Для наружного освещения станции применяются светильники РТУ-06-125-002 и РКУ-07-125-001-У1. Подвод питания к светильникам выполнен кабелем АВВГз и ВВГ, прокладываемым в траншее, трубах и по строительным конструкциям. Заземлением корпусов светильников выполняется присоединением нулевого рабочего провода к винту заземления внутри светильника. Линия электропитания выполнена кабелем АВВ-1 сечением 4х25 мм², проложенным в траншее, защищенным по всей длине глиняным кирпичом.

Для защиты от молнии емкости хранения топлива, сооружен стержневой молниеотвод. Он в свою очередь присоединен к наружному контуру заземления в соответствии с РД 34.21.122-87. Высота стержневого молниеотвода согласна нормам, равна 15м. Молниезащита топливораздаточной колонки осуществляется присоединением ее к наружному контуру заземления. На сооружении защиты газовой емкости предусматривается молниеприемная сетка с шагом ячеек 6х6 м. Молниезащита топливораздаточной колонки осуществляется присоединением ее к наружному контуру заземления. На сооружении защиты газовой емкости предусматривается молниеприемная сетка с шагом ячеек 6х6 м. На операторской роль молниеприемника выполняет металлическая кровля, затем, с помощью токоотвода соединена с наружным контуром заземления.

Для обнаружения предельно допустимой концентрации сжиженных углеводородных газов, применен сигнализатор СТМ-10. При повышении давления, срабатывает световая сигнализация и включаются вытяжные вентиляторы. Датчики газоанализатора устанавливаются в приемке на уровне 50-100 мм. от площадки и в колодце на уровне 50-100мм от дна. Трассы внешних соединений выполнены кабелем КВВГ, АКВВГ, проложенными в операторской открыто по стене с креплением скобами. Автомобильная

газозаправочная станция оборудуется пожарной сигнализацией: в помещении операторской монтируется прибор ППК.

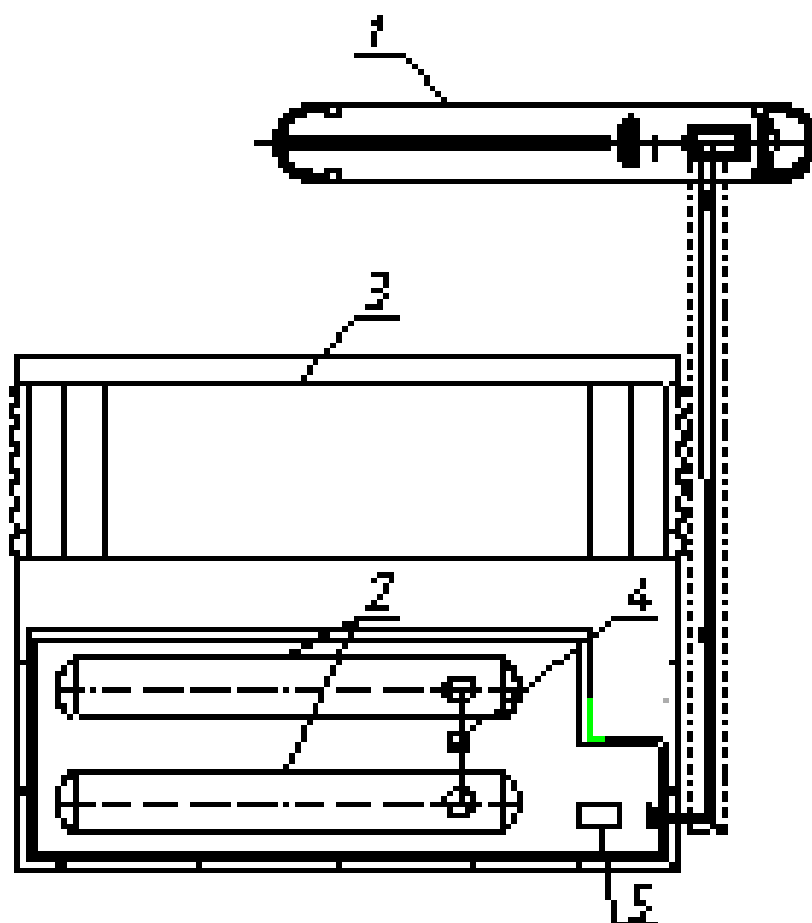


Рис.6 План размещения технологического оборудования СУГ:

1 – ТРК СУГ; 2 – резервуары для приема и хранения СУГ; 3 – площадка для автоцистерны; 4 – сбросная свеча; 5 – насосный агрегат.

Для заправки автомобилей сжиженным углеводородным газом используются заправочные станции фирмы «FAS». Это комплексно заправочная станция наземного расположения. Состоит из отдельных модулей, которые монтируются на отдельные рамы. Также в состав поставки под колонку предусмотрен азотный блок, состоящий из двух баллонов $V=40\text{л}$

каждый. Рядом находятся шкафы со специальной арматурой и шлангами высокого давления длиной 15м.

Блок раздачи сжиженного углеводородного газа представлен одной электронной газовой топливораздаточной колонкой, с двумя пистолетами, электронным блоком, двумя дисплеями и двумя счетными устройствами.

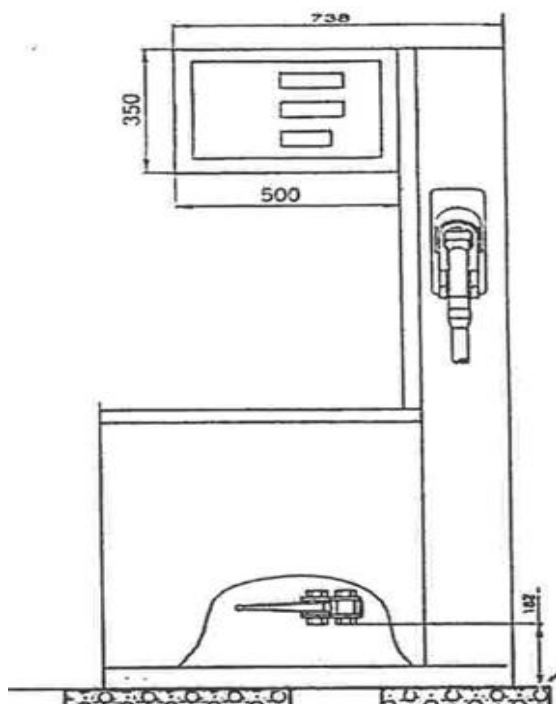


Рис. 7 Общий вид электронной газовой заправочной колонки фирмы «FAS-230»

Обладает производительностью 50л/мин, максимальное рабочее давление 25 бар, электрообеспечение 230В/50 Гц. Так же как и резервуары, объем газовой емкости автомобиля разрешено заправлять на 85%, контроль обеспечивается при помощи использования контрольного клапана предельного наполнения.

Раздаточная колонка установлена на раме заправочного острова. Которая представляет собой сварную конструкцию высотой 20см. Снизу к ней осуществлен трубопровод жидкой и паровой фазы сжиженного

углеводородного газа. Для защиты ТРК от повреждений транспортными средствами на заправочном острове установлены защитные дуги.

На АГЗС для приема, хранения и выдачи СУГ допускается заправка баллонов только газобаллонных автомобилей. Заправка других баллонов, в том числе бытовых категорически запрещается. Так же запрещается работа АГЗС при температуре ниже минус 40⁰С.

3.2 Техника безопасности на АГЗС

На стационарной автомобильной газозаправочной станции производится заправка баллонов легковых и грузовых автомобилей одорированным сжиженным углеводородным газом, соответствующим ГОСТ20448-92 «Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления» марок ПТ и СПБТ, пары которого могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси.

Все работники и специалисты, поступающие на АГЗС, допускаются к самостоятельной работе после прохождения вводного инструктажа по охране труда, обучения, стажировки на рабочем месте и последующей проверки полученных знаний специальной квалификационной комиссией.

Работники, допущенные к самостоятельной работе, проходят повторный периодический инструктаж по правилам охраны труда и техники безопасности. Повторный инструктаж и обучение для работников АГЗС проводится ежеквартально, а для специалистов – не реже одного раза в полугодие. По окончании обучения работники должны сдать экзамены на знание правил техники безопасности, инструкций по эксплуатации оборудования, пожарной безопасности и электробезопасности в рамках выполнения своих служебных обязанностей. Лица, не достигшие 18 лет, и беременные женщины к обслуживанию АГЗС по основному производству не допускаются.

В помещении операторной на видном месте должны быть вывешены технологическая схема всех инженерных коммуникаций АГЗС и плакаты по безопасному ведению работ. Все работники обеспечиваются инструкциями по

охране труда, утвержденными в установленном порядке, а также средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спецобувью согласно установленным перечням и нормам. Весь персонал обучается способам оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Для выполнения положений, предусмотренных действующими нормативными документами, проектом предлагаются следующие мероприятия по охране труда и технике безопасности:

- размещение оборудования выполнено в строгом соответствии с действующими нормами технологического проектирования, с соблюдением нормативных расстояний между оборудованием, зданиями и сооружениями;
- слив топлива в подземные резервуары герметизирован, с исключением падающей струи, осуществляется через сливные муфты с быстросъемными заглушками в присутствии заправщика и оператора АГЗС при наличии заземления АЦ и с выключенным двигателем АЦ;
- управление колонками осуществляется дистанционно из помещения операторной АГЗС;
- ТРК оборудованы устройствами автоматического отключения при полном баке автомобиля клиента и предохранительными расцепителями;
- для исключения движения огня по трубопроводам все технологические узлы и модули обеспечены огнепреградителями, быстродействующими на закрытие предохранительными клапанами и запорной арматурой;
- электрооборудование, кабельная продукция, пусковая аппаратура приняты во взрывобезопасном исполнении;
- предусматривается защитное заземление нетоковедущих частей электрооборудования;
- оптимальные планировочные решения, размещение оборудования, конструктивные особенности зданий и сооружений предполагают рациональную организацию рабочих мест;
- предусмотрена установка на территории АЗС необходимых дорожных, информационных и предупредительных знаков;

- скорость движения автотранспорта по территории АГЗС ограничена до 5 км/час;
- в проекте предусмотрены системы пожарной и охранной сигнализации;
- освещение рабочих мест принято расчетное в соответствии с нормативными документами;
- крышки люков резервуаров и колодцев, сливные муфты, наконечники шлангов выполняются из искробезопасных материалов.
- предусмотрен непрерывный автоматический контроль за концентрацией паров бензина с подачей светового и звукового сигнала и отключением электрического питания насосов линии выдачи;
- все показатели работы технологического оборудования выведены в операторную АГЗС;
- покрытие всех проездов предусмотрено бензостойким из асфальтобетона, по всему периметру АГЗС ограждается бордюрным камнем высотой 150мм;
- проектом предусмотрены первичные средства пожаротушения в соответствии с ППБ 01-03.

При проведении любых ремонтных работ или мероприятий по техническому обслуживанию оборудования АГЗС должна временно прекратить свою работу по заправке автомобилей.

Работы по зачистке емкостей от грязи должны выполняться звеном не менее двух человек с применением противогаза и омедненного инструмента. На все виды работ должны быть разработаны инструкции, а персонал – обучен и проинструктирован с записью в специальном журнале, иметь соответствующий допуск с указанием в нем ответственного за проведение работ лица.

На территории АГЗС не допускается:

- курить и пользоваться открытым огнем;
- производить какие-либо работы, не связанные с приемом, хранением, и отпуском топлива;

- хранить в помещении легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ);
- мыть руки, стирать одежду и протирать полы помещений ЛВЖ;
- заправлять транспорт, водители которого находятся в нетрезвом состоянии;

- отпускать топливо в полиэтиленовые канистры и стеклянную тару;
- производить слив топлива двух и более АЦ одновременно.

Во всех случаях возникновения аварийных ситуаций и образования взрывоопасных смесей должны быть приняты меры по их устранению.

Мероприятия, направленные на обеспечение безопасной эксплуатации АГЗС: Автоцистерны со сжиженным углеводородным газом и заправляемые автомобили размещаются на открытых площадках заправочной станции.

Все электрооборудование и осветительная аппаратура, расположенные в зоне, имеют взрывозащищенное исполнение, соответствующее категории и группе взрывоопасных смесей.

Загрязненные маслами песок, снег и промасленная ветошь должны быть собраны в металлический ящик искроподающим совком и периодически вывезены на полигоны промышленных отходов.

По прибытии на площадку наполнения газобаллонных автомобилей водитель автоцистерны обязан:

- а) заглушить двигатель автомобиля — тягача и вынуть ключ из замка зажигания;
- б) заземлить автоцистерну и пост управления;
- в) убедиться в отсутствии открытого огня;
- г) под колеса автоцистерны поставить упор противооткатный.

Заправка газобаллонных автомобилей должна осуществляться согласно производственной инструкции.

Количество одновременно заправляемых автомобилей — один, остальные автомобили должны находиться на площадке для стоянки автомобилей, предусмотренной в проекте у въезда, за территорией АГЗС.

При наполнении баллонов газобаллонных автомобилей на АГЗС должны выполняться требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Допускается заправка только баллонов газобаллонных автомобилей. Заправка других баллонов, в том числе и бытовых, категорически запрещается.

Ответственность за техническую исправность баллонов газобаллонных автомобилей и их освидетельствование несет владелец автомобиля.

Перед заправкой баллонов газобаллонных автомобилей оператор АГЗС обязан проверить в путевом листе водителя наличие штампа и подписи, подтверждающих исправность и пригодность баллонов к наполнению, а также наличие у водителя удостоверения на право вождения газобаллонных автомобилей.

Запрещается заправлять СУГ в установленные на автомобилях баллоны, у которых:

- а) истек срок периодического освидетельствования, баллоны подлежат освидетельствованию один раз в два года);
- б) нет установленных надписей;
- в) не исправлены вентили и клапаны;
- г) ослаблено крепление баллона;
- д) имеются утечки из различных соединений.

Наполнение баллонов автомобилей СУГ разрешается только при выключенном двигателе автомобиля. Включать двигатель разрешается только после отсоединения рукавов и установки заглушки на отключающее устройство.

Въезд на территорию АГЗС и заправка автомобилей, в которых находятся пассажиры, запрещаются. Во время операций по подготовке, заправке и окончания заправки автомобилей запрещается так же пребывание на территории АГЗС посторонних лиц и водителей, ожидающих заправку.

При заправке автомобилей оборудованных газовыми баллонами предназначенными для СУГ необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

- а) не стучать металлическими предметами по арматуре и газопроводам, находящимся под давлением;
- б) если двигатель заправленного газом автомобиля при пуске дает перебои (хлопки), его следует немедленно заглушить и откатить автомобиль на расстояние не менее 15м;
- в) не подтягивать соединения на баллонах и коммуникациях;
- г) не оставлять заправляемые автомобили без надзора;
- д) не производить выброс СУГ из баллонов в атмосферу при переполнении;
- е) не производить регулировку и ремонт газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей на территории АГЗС;
- ж) не наполнять автомобильные баллоны более 90% по объему;
- з) не заправлять баллоны автомобилей при повышении давления системе автоцистерны выше 1,6 МПа (16кгс/см²);
- и) не держать присоединенной наполнительную трубку к наполнительному вентилю автомобиля, когда заправка его не производится;
- к) не буксировать транспортные средства петлей аварийного вытаскивания автоцистерны.

Запрещается эксплуатация и въезд автоцистерны на площадку АГЗС если:

- а) истек срок очередного освидетельствования сосуда (цистерны); поврежден корпус или днище сосуда (вмятины, нарушена окраска и так далее);
- б) отсутствуют установление клейма и надписи;
- в) отсутствует или неисправна арматура;
- г) отсутствуют предупредительные надписи;
- д) отсутствует паспорт на сосуд;

- е) имеются утечки газа через соединения и арматуру;
- ж) неисправны предохранительные клапаны;
- з) оборвана цепь заземления;
- и) заземляющий трос со штырем-струбциной отсутствует или имеет повреждения;
- к) отсутствуют огнетушители или истек срок их проверки (автоцистерна должна быть укомплектована двумя огнетушителями);
- л) неисправна резьба на штуцерах и резинотканевых рукавах;
- м) истек срок испытания резинотканевых рукавов, повреждены поверхность и их заземление;
- н) неисправно крепление арматуры и трубопроводов;
- о) поврежден индикатор уровня и КИП;
- п) повышено давление в сосуде (цистерне) выше 1,6 МПа (16 кгс/см²);
- р) отсутствует информационная табличка «Системы информации» об опасности, аптечка и знак аварийной остановки.

При наливке автоцистерны на «Базе сжиженного углеводородного газа» объем наливаемого топлива в цистерне не должен превышать 85% объема цистерны.

3.3 Разработка предложений по снижению рисков и предупреждению аварий на АГЗС.

В конце 20, начале 21 века возникла потребность в использовании заправки автомобильного транспорта более дешевым и экологически чистым топливом, что привело к массовому строительству газозаправочных станций, где в виде топлива будет использоваться углеводородный газ. Но массовый рост количества автомобильных газозаправочных станций ведет к повышению риска возникновения чрезвычайной ситуации. Целью моего исследования является разработка предложений, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей .

С целью предупреждения чрезвычайных ситуаций на газозаправочной станции, в повседневной работе следует осуществить комплекс превентивных мероприятий:

1. незамедлительное проведение корректировки планов, при каких-либо изменениях в исходных данных;
2. заключение договоров с профессиональными аварийно-спасательными формированиями;
3. создание резервных финансовых средств и материально-технических ресурсов для локализации и ликвидации ЧС;
4. организация и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
5. создание и поддержание в готовности технических систем предупреждения чрезвычайных ситуаций, а также систем связи и оповещения;
6. организация контроля на объекте за выполнением правил противопожарной безопасности;
7. производство подготовки к привлечению при необходимости дополнительных сил и средств в соответствии с планом взаимодействия;
8. осуществление планирования проведения эвакуации персонала и населения.

В случаях, когда рассмотренных мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций оказывается недостаточно и возникает авария, приводящая к чрезвычайной ситуации, необходимо быстрое и эффективное выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ, их правильная организация.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации автомобильной газозаправочной станции, необходимо проводить техническое освидетельствование: должен осуществляться наружный и внутренний осмотр, проведение толщинометрии, проведение испытания на прочность и

плотность конструкций. В процессе эксплуатации газопроводов необходимо следить за состоянием их окраски и изоляции.

На автомобильной газозаправочной станции ежемесячно должен проводиться осмотр технологического оборудования, газопровода, сливных и соединительных рукавов, электрооборудования, средств измерений, сигнализации, с целью выявления неисправностей, и их дальнейшего устранения.

При обнаружении малейшего дефекта на рукавах, применяемы для сливноналивных операций, их необходимо незамедлительно заменить на новые. Так же раз в 3 месяца они должны подвергаться проверке гидравлическому испытанию, входе которого на него должно быть оказано рабочее давление равное 1.25. Все результаты испытания должны быть занесены в журнал.

Для резервуаров сроки проверок составляют от 1 до 3 лет, все зависит от оценки состояния данных предыдущей проверки. С целью обеспечения более длительной и самое главное безопасной эксплуатации резервуаров следует проводить осмотр коррозионных дефектов, а также проводить ультразвуковую диагностику, с целью обнаружения мелких трещин в сварных швах и металле.

Обслуживающий персонал в процессе эксплуатации автомобильной газозаправочной станции должен соблюдать технологический регламент эксплуатации АГЗС. В нем отражены безопасные условия работы при осуществлении работы, а также при аварийных ситуациях.

Своевременное выполнение работ планово-предупредительного характера, поддержание сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в постоянной готовности позволит обеспечить достаточную надежность и способность безопасной эксплуатации при условии полного выполнения своих должностных обязанностей и соблюдение норм и правил эксплуатации обслуживающим персоналом.

Но самым основным является повышение бдительности персонала предприятия в отношении третьих лиц, так как они составляют самый большой процент причин СЧ на газозаправочных станциях. Так например страхование имущества позволит избежать крупных финансовых последствий аварий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы:

1. Разработаны предложения по обеспечению безопасности жизнедеятельности на автомобильной газозаправочной станции.
2. Произведена идентификация потенциальных опасностей в работе газозаправочной станции.
3. Проведена исследовательская работа по анализу деятельности предприятия
4. Выявлена структура системы управления охраны труда, разработаны мероприятия по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма.

В результате проделанного исследования можно сделать вывод: для предотвращения ЧС и обеспечения безопасности жизнедеятельности, следует согласно нормативам производить строительство АГЗС, соблюдать правила эксплуатации, производить своевременную проверку и необходимые мероприятия по обслуживанию станции, соблюдать технику безопасности при осуществлении деятельности на газозаправочных станциях.

Литература

1. Н.М. Евтюшкин. Методика расчета сил и средств для тушения пожаров. М.: 1976. - 43 с.
2. Рябцев Н. И., Кряжев Б.Г. Сжиженные углеводородные газы. - М.: «Недра», 1977. - 279 с.
3. Министерство РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий. Наставление по организации экстренного реагирования и ведения АСДНР при ликвидации ЧС (общие требования) - М: 2008.
4. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы.
5. ГОСТ 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов.
6. Магадеев М.Ш., Кадыров Ф.Ф., Планида Ю.М., Осипов В.И. Учебное пособие. Прогнозирование параметров завалов, образующихся при разрушении зданий. Расчет потребных сил и средств для ликвидации ЧС. - Уфа: УГАТУ, 2006. - 75с.
7. Тараканов Н.Д., Овчинников В.В. Комплексная механизация спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. - М.: «Энергоатомиздат», 1984. - 304 с.
8. УМЦ по ГО и ЧС РБ. Методическая разработка. Организация материально-технического и медицинского обеспечения. - 1997.
9. Распоряжение Министерства транспорта РФ от 14 марта 2008г. № АМ-23-р о введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».
10. Руководство Р 2.2.2006-05. « Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
11. Курдюмов В.И., Зотов Б.И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности. - М.: 2005. - 216 с.

- 12.Елкина Л.Г., Планида Ю.М., Копейкина Н.Г., Федотова М.Е. Методические указания к выполнению экономической части дипломного проекта. - Уфа: УГАТУ, 2003. - 46с.
- 13.М.И. Фалеев. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, обусловленных террористическими акциями, пожарами, взрывами. Методическое пособие. - М.: 2003.
- 14.ГОСТ 22.0.202-94. Организации аварийно-спасательных и других неотложных работ.
- 15.ГОСТ 5542-87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.
- 16.СНиП 2.04.08-87. Газоснабжение. Специфические требования к технологическому оборудованию традиционных и блочных АГЗС.
- 17.Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. Учебник для строительных вузов.- М.: Высш. шк., 2001.- 575 с.
- 18.Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС, основы аварийно-спасательных работ. Меры безопасности. Инженерная защита. Эксплуатация защитных сооружений - М.: Военные знания, 1998. - 64 с.
- 19.Повзик Я.С. Пожарная тактика. Учебное пособие. - М.: Стройиздат, 1990. – 280 с.

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АГЗС – автомобильная газозаправочная станция;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

АЦ – автоцистерна;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ГВС – газовоздушная смесь;

ОПО – опасный производственный объект;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СУГ – сжиженный углеводородный газ.

АГНКС – Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция

АЗС – автомобильная заправочная станция