

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ЗАО "Сызранская СТО" и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Студент(ка)	<u>С.С. Романова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Дерябин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>В.Г. Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ЗАО "Сызранская СТО" и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара». Содержит введение, 10 разделов, заключение, список использованных источников, 4 таблицы, 4 рисунка, 25 литературных источников.

Описаны основная тактико-техническая характеристика объекта, проведен количественный расчет сил для ликвидации условного пожара для двух сложных вариантов, приведены разделы по экологии, охране труда и экономической эффективности.

Цель разработки данной работы: разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара объекта ЗАО «Сызранская СТО».

Задачи:

1. Изучение и описание технической документации объекта.
2. Изучение нормативно-правовых основ и аспектов относительно ПБ в зданиях ГСК, СТО.
3. Расчет сил и средств по двум вариантам условного пожара.
4. Расчет экономической эффективности
5. Подведение итогов (выводы, предложения, замечания, описание особенностей и алгоритмов действия сотрудников и работников СТО).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	7
1.1. Общие сведения об объекте	7
1.2. Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	10
1.3. Противопожарное водоснабжение.....	12
1.4. Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	13
2. Прогноз развития пожара.....	14
2.1. Возможное место возникновения пожара.....	14
2.2. Возможные пути распространения.....	14
2.3. Возможные места обрушений.....	15
2.4. Возможные зоны задымления.....	15
2.5. Возможные зоны теплового облучения.....	15
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	16
3.1. Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	16
3.2. Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	18
3.3. Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта...	19
3.4. Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	19
4. Организация проведения спасательных работ.....	20
4.1. Эвакуация людей.....	20
5. Средства и способы тушения пожара.....	22
6. Требования охраны труда и техники безопасности.....	30
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	32
7.1. Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	32
7.2. Организация занятий с личным составом караула.....	33
7.3. Составление оперативных карточек пожаротушения.....	33

8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	35
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
9.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..	37
9.2. Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	38
9.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	38
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	40
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	40
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	41
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	43
Заключение.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня актуальным вопросом встает проблема пожарной безопасности. Все сферы человеческой деятельности достаточно многогранны и порой широкомасштабны для обеспечения безопасности. Комплекс технических решений на предприятиях, зданиях с пребыванием людей и прочих социально-значимых объектов остается открытым и требует решения. Также необходимы новые пути решения и разработка инновационных технических средств по вопросам пожарной безопасности. На сегодняшний день согласно статистическим данным официального сайта МЧС РФ, здания складского значения и производственные занимают 2-3 место как объект пожаров. Пожары в зданиях данной категории отличаются тяжелыми последствиями как человеческими жертвами, материальными потерями, так и ухудшением биосферы (нарушение состояния почвенного покрова, загрязнение воздуха и пр.). Поэтому важны и нужны к применению информативные данные о профилактике, тушении пожара и ликвидации последствий на объектах ГСК, СТО и подобных зданиях.

Поскольку за последние годы покупка автомобиля является средством передвижения для среднестатистического гражданина РФ, то возникает проблема негативного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду, появляется необходимость в месте размещения, парковках. Требуется увеличение АЗС, СТО, ГСК и других объектов, предназначенных для технической эксплуатации наземного транспорта. Вместе с тем, появляется проблема воспламеняющей способности образующихся разрядов статического электричества и короткого замыкания электропроводки.

Защита, профилактика и разработка противопожарных мероприятий – первоочередная задача, выполнение которой требует детального рассмотрения и изучения информативных данных и проведенных расчетов для применения их в практической деятельности.

Наряду с вышеуказанными фактами, необходимо отметить, что техносферная безопасность играет важнейшую роль в жизни человека.

Пожарная безопасность производственного объекта является неотъемлемой частью общей безопасности. В частности, здания станций технического обслуживания автомобилей входят в зону риска по возникновению пожаров и загораний.

Ведение и регулярное обновление данной документации – залог успешного функционирования объекта и обеспечения пожарных норм и правил на его территории. Все планировочные решения, применимые к зданию, специфические особенности деятельности объекта – комплекс аспектов, рассматриваемый в плане тушения пожара.

За последнее время стали частыми пожары с гибелью людей и огромными материальными потерями. Поэтому профилактика и разработка противопожарных мер – необходимый элемент для нормального функционирования человеческой деятельности. Нужен новый виток в сфере пожарной безопасности. Детальное изучение и подтверждение разработок проведенными расчетами дадут толчок к развитию и созданию новых законопроектов и изменению правил ПБ в нормативно-технической документации.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Станция технического обслуживания "Сызранская" расположена по адресу: г. Сызрань ул. Мира 1 Б. Расстояние до ближайшей пожарной части 95 ПЧ 6 км. Станция предназначена для технического обслуживания и ремонта автомобилей, рассчитанная на 15 постов. На территории станции находятся: производственный корпус; блок инженерного обеспечения; склад-ангар кузовных деталей; ангар для стоянки служебных автомобилей; очистные сооружения; товарная мойка автомобилей; 3 накопителя автомобилей. На рисунках 1 и 2 представлены изображения рассматриваемого объекта.



Рисунок 1 - Главный вход в здание СТО



Рисунок 2 – Задний фасад здания СТО

Здание двухэтажное, 2-ой степени огнестойкости, размер в плане 48,5 м×67 м. Стены типа "сэндвич" каркас металлический, полы бетонные, перегородки кирпичные и гипсолитовые. Перекрытие построено из профилированного настила и бетона. Крыша: профилированный настил + бетонная стяжка + жёсткая мин. плита + рубероид + щебень (слой 10 см). В здании чердак отсутствует, подвала нет.

Здание делится на 2 части:

1. Административно бытовой блок.
2. Производственный блок.

В административно-бытовом блоке расположены:

— на I этаже: столовая, эл. щитовая, кабинеты, кладовые, магазин запчастей, комната охраны.

— на 2 этаже: бытовые помещения, кабинеты, кладовые.

Электроснабжение осветительное 220 В.

Отключение электрической энергии на весь объект осуществляется на 1 этаже в помещении электрической щитовой.

Производственный блок - одноэтажное здание. В нем находятся: участок мелкого срочного ремонта; моечный участок; участок технического обслуживания и ремонта; арматурный участок; агрегатно-механический участок; участок сборки и разборки автомобилей; участок окраски; различные подсобные помещения и кладовые. Наибольшее количество автомобилей внутри здания – 30 шт.

Электроснабжение производственного блока осветительное - 220 В и силовое - 380 В. Имеется большое количество агрегатов и механизмов под напряжением. Блок оборудован приточно-вытяжной вентиляцией.

Блок инженерного обеспечения

Одноэтажное кирпичное здание 2 степени огнестойкости, размер в плане 40 х 7 м., перегородки кирпичные. Перекрытия выполнены из железобетонных плит. Кровля выполнена из рубероида по битумной мастике. В блоке расположены различные склады, компрессорная станция.

Склад-ангар кузовных деталей.

Представляет собой арочный склад размером в плане 18 х 32 м. В нём хранятся кузова и детали для автомобилей. Пожарной опасности не представляет.

Ангар для стоянки служебных автомобилей.

Представляет собой арочный гараж для стоянки различных автомобилей.

С одного торца этого гаража находится двухэтажный кирпичный пристрой, размером 16 х 8 м. 2 степени огнестойкости. На 1 м этаже находятся подсобные помещения гаража, а на 2-м офис фирмы "сок".

Электроснабжение осветительное 220 Вольт, отключение электрической энергии производится на первом этаже пристроенной части здания. Первичных средств пожаротушения нет.

Накопители автомобилей.

Открытые стоянки легковых автомобилей. Одновременно на стоянках могут находиться до 50 автомобилей. Дверцы автомобиля открыты, ключи находятся в замках зажигания. В зданиях и на территории СТО баллоны с СУГ отсутствуют.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

«На территории корпуса объекта находится 24 внутренних пожарных крана, 4 огнетушителя, ОП-100, 2 огнетушителя ОУП, около 50 огнетушителей типа ОХП - 10, ОУ-5, ОП-2. Производственный блок оборудован спринклерной системой пожаротушения. Ворота между участками оборудованы водяными завесами. Задвижка находится у проёма ворот участка срочного ремонта. Весь корпус оборудован пожарно-охранной сигнализацией, выходящей на пульт охраны объекта» [1].

Пожарная опасность определяется опасностью работ, проводимых при обслуживании автомобилей.

На объекте выполняются: уборочно-моечные, крепежные, контрольно-регулирующие, электротехнические, смазочные, шинные работы. А также заправка автомобилей топливом.

Процесс мойки автомобиля связан с возможностью попадания вместе с водой горюче-смазочных материалов в систему канализации гаража и в канализационную сеть города.

Накопление горюче-смазочных материалов в канализации может привести к образованию горючей смеси, а при наличии источника воспламенения во время ремонта или осмотра системы канализации может произойти взрыв или пожар.

В зонах обслуживания и ремонта применяется большое количество смазочных материалов. Кроме того, значительная часть автомобилей имеет гидравлические системы с применением горючих жидкостей. Их пары при определенных условиях способны образовывать горючую и даже

взрывоопасную смеси.

«При отсутствии централизованной подачи масел происходит разлив смазочных материалов и скопление их в смотровых канавах, что может привести к возникновению пожара»[2].

В процессе регулировки системы питания происходит утечка топлива. Кроме того, при неправильной регулировке системы питания двигатель может работать на «богатой» или «бедной» горючей смеси, что сопряжено с опасностью вспышки топлива в карбюраторе или выброса пламени и искр из выхлопной трубы.

Большую опасность в зоне обслуживания представляет заправка автомобилей топливом. Кроме разлива топлива, при заполнении топливных баков выделяются горючие пары, способные образовать местные взрывоопасные концентрации.

Пожарная опасность монтажно-демонтажного цеха (отделения) характеризуется наличием бензина и масла, появляющегося при демонтаже автомобиля, возможным применением керосина для промывки деталей и образованием взрывоопасной концентрации паров бензина с воздухом.

В отдельных случаях, когда болтовые соединения при демонтаже агрегатов и узлов автомобиля нельзя разъединить с помощью гаечных ключей, их срезают газовой горелкой, что представляет значительную пожарную опасность, так как автомобиль поступает в демонтажный цех с маслом и топливом.

После демонтажа отдельные узлы и агрегаты автомобиля поступают в агрегатный цех, где их после разборки промывают от грязи и масла.

Промывка деталей и узлов осуществляется с использованием легковоспламеняющихся жидкостей (керосин, бензин), что представляет большую пожарную опасность.

Отремонтированные двигатели поступают на холодную и горячую обкатку, производящуюся на специальных стендах.

Пожарная опасность испытания двигателей обуславливается

возможностью попадания топлива и смазочных материалов на высоко нагретую поверхность выпускной системы, нагреваемую в процессе горячей обкатки до температуры 600°C, что чаще всего встречается в случаях, если карбюратор располагают над выхлопной трубой испытываемого двигателя.

«Через неплотные соединения в системах питания и смазки происходит утечка горюче-смазочных материалов, которые при несвоевременной уборке накапливаются под испытательным стендом и способствуют распространению пожара при его возникновении»[3].

Пожарная опасность вулканизационного помещения определяется наличием большого количества сгораемого материала в виде камер, покрышек, резинового клея, сырой резины, резиновой пыли, а также вулканизационных приборов с высокой температурой поверхности нагрева. Нагрев вулканизационных устройств может осуществляться электрическим током и паром.

На пожарную опасность зоны хранения оказывает влияние наличие большого количества автомобилей, заправленных топливом.

В зоне хранения осуществляется заправка автомобилей топливом, хранение горюче-смазочных материалов, применение открытого огня для ремонта и разогрева двигателей, утечка топлива через неплотные соединения в системах топливоподачи, взрыв топливных баков в условиях возникновения пожара.

1.3 Противопожарное водоснабжение

На территории станции имеется 4 ПГ. Водопровод кольцевой диаметром 200 мм. Пожарный водоём ёмкостью 60 м³. В производственном корпусе имеется 24 внутренних пожарных крана.

Внутренние пожарные краны на втором этаже бытового блока оборудованы соединительными гайками зарубежного производства.

По результатам сезонной (осенней) проверки противопожарного водоснабжения городского округа Сызрань и предприятий, находящихся на

его территории было установлено, что общее количество пожарных гидрантов составило 2066, из них неисправны 15, пожарных водоемов 113.

В период проведения сезонной проверки наружного противопожарного водоснабжения на территории городского округа Сызрань, были проведены испытания водопроводных сетей на водоотдачу.

«В целях повышения готовности в подразделениях 7 ОФПС была проведена детальная корректировка планшетов и справочников водоисточников. Данные планшеты находятся на каждом основном и специальном пожарном автомобиле» [4].

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Подстанция обеспечения электроэнергией СТО находится в блоке инженерного обеспечения. Для полного обесточивания СТО необходим вызов дежурной службы электросети. Дежурного электрика на станции нет. Аварийная кнопка отключения электроэнергии производственного корпуса находится в помещении охранника (I этаж производственного корпуса).

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

На территории станции технического обслуживания вероятной причиной возникновения пожара может быть неисправность технологического оборудования или неосторожное обращение с огнем.

Вариант 1: пожар произошел на участке покраски из-за неисправности технологического оборудования.

Вариант 2: пожар произошел в помещении бухгалтерии вследствие оставленного включенного компьютера.

«При пожаре на участках ремонта и технического обслуживания возможно быстрое распространение огня по стоящим автомобилям и ремонтному оборудованию. Линейная скорость распространения пламени в пределах 1,0-1,5 м/мин»[5].

При пожаре в кабинете возможно распространение огня по сгораемым конструкциям и мебели. Пожарная нагрузка (показатель интенсивности горючих материалов, исходя из конструктивных особенностей здания) в помещениях достигает 50 кг/м². Пожар в зданиях с коридорной планировкой может быстро распространяться по всему этажу и к моменту прибытия первых пожарных подразделений принять значительные размеры. При длительном пожаре возможен его выход на кровлю.

2.2 Возможные пути распространения

«При пожаре на участках ремонта и технического обслуживания возможно быстрое распространение огня по стоящим автомобилям и ремонтному оборудованию. Линейная скорость распространения пламени в пределах 1,0-1,5 м/мин» [1].

2.3 Возможные места обрушений

«Зоны обрушений во время пожара характерны для мест основного теплового воздействия в течение длительного времени»[6]. Основными местами обрушений на объекте ЗАО «Сызранская СТО» являются конструкции стен в зоне наибольшего интенсивного теплового воздействия, нагруженных оборудованием.

2.4 Возможные зоны задымления

«Задымленными зонами могут явиться территория 1 этажа производственного корпуса вследствие беспрепятственного воздействия горючей смеси по поверхности охватываемой территории. В процессе горения выделяются угарный, углекислый газ и другие опасные вещества, приводящие к травмам и гибели людей, поэтому важно для данной категории здания иметь в качестве стационарного пожарного оборудования дымососы»[7].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Местами зон теплового облучения являются место (очаг) пожара, места непосредственной близости к очагу пожара, зона наибольшего температурного воздействия. Длительное действие температуры на рассматриваемом объекте СТО может привести к обрушению конструкций и тяжелым последствиям (человеческие жертвы, материальные затраты ввиду нанесенного пожаром ущерба).

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При обнаружении пожара/загорания необходимо:

1. Немедленно приступить к тушению пожара/загорания, если площадь загорания невелика и есть возможность локализовать или ликвидировать первичными средствами пожаротушения и собственными силами.
2. Вместе с тем, организовать эвакуацию работников объекта на безопасное расстояние от очага пожара, удалиться самому.
3. Сообщить в подразделение пожарной охраны или на центральный пункт пожарной связи об имеющемся загорании/пожаре, оповестить администрацию объекта.
4. Оповестить службы жизненного обеспечения (скорая помощь, полиция, служба водоканала, служба энергетики, ФСБ ситуационно).
5. При необходимости обесточить здание (для лиц, имеющих разрешение/допуск).
6. Встретить пожарные подразделения, обеспечить беспрепятственный доступ к очагу пожара.

Для обеспечения пожарной безопасности здания станции технического обслуживания в качестве организационно-технических мероприятий выступают:

1. Разработка и согласование планов эвакуации на каждом этаже.
2. Разработка должностных инструкций работников объекта, а также составление списков ответственных за ПБ.
3. Регулярный контроль знаний у работников СТО о размещении огнетушителей, пожарных кранов, правил их пользования.
4. Ежегодная заправка огнетушителей, обновление документации, табличек о сроках использования первичных средств пожаротушения.

Для обеспечения пожарной безопасности в организации необходимо также:

1. Своевременно обновлять технические средства действующей системы пожаротушения и средств управления эвакуацией, а также осуществлять перезарядку первичных средств пожаротушения;
2. Регулярно обновлять документацию объекта в сфере ПБ (должностные инструкции работников СТО, эвакуационные планы для каждого этажа, эвакуационные знаки, документы предварительного планирования действий);
3. Регулярно контролировать знания работниками организации инструкций ПБ, правил охраны труда и размещение первичных средств пожаротушения;
4. Проводить совместные пожарно-тактические занятия с пожарными подразделениями для наглядного представления картины эвакуации и действий при пожаре;
5. Устранять замечания после плановых проверок со стороны сотрудников органов надзорной деятельности государственной противопожарной службы в кратчайшие сроки;
6. Сотрудничать с подразделениями пожарной охраны по своевременной подаче информации, касающейся газовых баллонов, хранению аварийно-химических и опасных веществ на территории объекта;
7. Использовать при текущем ремонте только негорючие отделочные материалы (мероприятие затратное, но целесообразное);
8. Регулярно заправлять огнетушители и оформлять таблички заправки их готовности;
9. Не допускать пожароопасные работы на объекте станции технического обслуживания, не предусмотренные правилами ПБ;
10. Проводить проверку срабатываний систем оповещения на объекте с практической отработкой эвакуационных действий;
11. Осуществлять изоляцию электропроводки и пожароопасного оборудования;

12. Организовывать обучение работников СТО мерам пожарной безопасности и пожарно-тактическому минимуму (для повышения знаний и отработки практических навыков в экстремальной ситуации);
13. Проводить сезонную проверку источников наружного противопожарного водоснабжения (гидрантов, водоемов), а при необходимости и дополнительное их устройство;
14. Очищать источники наружного противопожарного водоснабжения в зимнее время от снега, содержать их в чистоте и исправности в течение всего года;
15. Осуществлять пропускной режим на территорию, владеть информацией обо всех процессах на территории сотрудником охраны.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Согласно алгоритму действий при ЧС в таблице №1 представлен порядок пребывания спецслужб к месту пожара.

Таблица 1 – Информативные данные о службах жизнеобеспечения

№ п/п	Функции, выполняемые службами жизнеобеспечения	Служба для обеспечения задачи	Сотрудники служб жизненного обеспечения
1	Поддержание правопорядка, охрана объекта	ОП-31 (Полиция)	Оперативный дежурный, командир наряда.
2	Оказание первой медицинской помощи, доставка в медицинское учреждение	Скорая медицинская помощь	Старший бригады, (фельдшер)
3	Отключение электроэнергии на объекте	Энергетическая служба объекта, электросеть.	Дежурный электрик, старший бригады.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Поскольку техники на объекте нет, перейдем к рассмотрению следующего раздела. Средства связи, имеющиеся на территории ЗАО "Сызранская СТО" – телефонные аппараты, носимые радиостанции у сотрудников охраны и ответственных за безопасность.

При обнаружении загорания/задымления работник СТО обязан:

- сообщить по телефону в пожарную охрану;
- оповестить администрацию объекта;
- организовать эвакуацию людей из здания посредством переносных радиостанций.

Телефонные линии объекта проверяются регулярно утром и вечером вахтером, результаты записываются в журнал проверок и хранятся на территории СТО.

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

«Согласно действующему законодательству и нормам пожарной безопасности на объекте имеются средства индивидуальной защиты – противогазы для работников, защитные костюмы на случай аварии, пожара или стихийного бедствия»[9].

Первое прибывшее пожарное подразделение (95 ПЧ) использует в своей работе средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения аппараты Омега, срок службы которых составляет 10 лет.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Производственный корпус имеет 16 входов-выходов. Ширина лестничных маршей 2 м., длина 14 м. Блок инженерного обеспечения имеет 11 входов-выходов. Ширина лестничных маршей 2 м., длина 14 м. Склад-ангар кузовных деталей имеет 1 вход. Ангар для стоянки служебных машин 2 входа. Место эвакуации людей: площадка рядом с СТО, затем оправка по месту проживания автобусами.

«Эвакуация – обязательный этап в организации тушения пожара, который занимает одно из первых мест по очередности действий. Целенаправленный поток людей в случае пожара по эвакуационным путям – залог успешного тушения возникшего пожара»[10]. Здания ГСК, СТО, складских помещений всегда характеризуются сильной задымленностью, поскольку помещения в данных зданиях сообщаются коридорами и дым не встречает преград на своем пути. Поэтому важно определить значимость эвакуации и действий по ее проведению как первоочередное действие при обнаружении загорания.

Эвакуация людей, находящихся в здании производится сотрудниками пожарно-спасательного гарнизона, ПСЧ-95, ул. Звездная 52 –А. Эвакуацию людей производят по лестницам, а также через оконные и дверные проемы.

На начальном этапе данного процесса необходимо регулярно обновлять информационные стенды, планы эвакуации, а также эвакуационные знаки (светоотражения).

Процесс эвакуации – необходимый в определенных условиях процесс удаления людей на безопасное расстояние из зоны задымления или загорания. Когда имеется угроза людям и животным, проводится эвакуация и действия по ее проведению. Пожары на объектах складских помещений,

ГСК и СТО характеризуются быстрым распространением горючей среды и задымленности. Тем самым усложняются условия для успешной эвакуации.

Основная задача в условиях распространения возникающего загорания, переходящего в пожар – своевременная и оперативная эвакуация, и ликвидация загорания первичными средствами пожаротушения. Необходимо учесть и отметить тот факт, что на стадии проектирования данного или иного объекта работниками проектных организаций закладывается и разрабатывается обеспечение эвакуации (широкие лестничные марши, эвакуационные пути, правильное открывание дверей и ворот, проектирование АПС и АУПТ).

«Основные пути и выходы эвакуации при пожаре осуществляются по пожарным лестницам. По прибытии пожарных подразделений, согласно боевому уставу от 2018 года первоочередной задачей является спасение людей, то есть обязательно проведение эвакуации и действий по спасению пострадавших»[11]. Кареты скорой помощи, прибывающие совместно с пожарным подразделением, принимают непосредственное участие в осмотре и оказании помощи эвакуируемым.

Показатели обеспеченности процесса эвакуации для объекта СТО:

- наличие эвакуационных выходов, удовлетворяющих условиям эксплуатации;
- правильный выбор пути и его расстояний к выходу;
- отсутствие загроможденных проездов, проходов и выходов;
- временные показатели выхода людей из опасной зоны.

5 Средства и способы тушения пожара

Для описания и разработки схемы расстановки сил и средств по двум вариантам тушения необходимо обратиться к расписанию выезда.

Таблица 2– Выписка из расписания выезда

Номер вызова	Наименование подразделения	Число пожарных автомашин	Число людей/ГДЗС	Дальность до объекта, м	Время следования, зимнее/летнее, мин.	Кол-во огнетуш. в-ва	
						Воды, л	ПО, л
1	95-ПЧ, ул. Звездная 52 -А	2 АЦ-40 1 АКП-50	8/2 1	6	8	11200	680
2	85-ПЧ, ул. Ульяновская,44	1 АЦ-40 1 АЛ-30	4/1 1	7,5	10	3000	180
3	ПСО ПСС С/о	1 АСА	4/1	7,5	10	---	---
4	96-ПЧ, ул. Хвалынская,85	1 АЦ-40	4/1	12,5	16,5	2400	180
5	МБУ «АСС», Саратовское шоссе 2.	1 АСА 2АЦ-40	7/2	13	17	8000	480
6	ООО «РН-ПБ»	1АЦ -40	3/1	5	7	6000	400
7	97 ПЧ	1 АЦ-40	3/1	15	20	5000	300
8	В/ч № 58661-7	1 АЦ-40	3/0	23	28	4000	300
9	В/ч № УАБ	1 АЦ-40	4/0	24	31	4000	300
	Итого:	АЦ-10, АСА-2, АЛ-1, АКП-1.	42/9			43600	2820

Вариант №1 - загорание на участке покраски автомобилей

К месту вызова через 8 мин. прибывают 2 отделения 95 ПЧ в количестве двух автоцистерн. Количество тактических единиц: 2 звена ГДЗС, 2 ствола «А», 2 ствола «Б» (или 4 ствола «Б», 2 ГПС-600).

Время свободного развития пожара:

$$\tau_{\text{СВ}} = \tau_{\text{ДС}} + \tau_{\text{СБ}} + \tau_{\text{СЛ}} + \tau_{\text{БР}}, \quad (5.1)$$

где $\tau_{\text{ДС}}$ – время до сообщения,

$\tau_{\text{СБ}}$ – время сбора и выезда,

$\tau_{\text{СЛ}}$ – время следования пожарного подразделения,

$\tau_{\text{БР}}$ – время боевого развертывания

$$\begin{aligned} \tau_{\text{СВ}} &= 1 + 1 + 8 + 3 = 13 \text{ мин.}, \\ \tau_{\text{СЛ}} &= 60 \cdot L_{\text{пути}} / 40, \end{aligned} \quad (5.2)$$

где $L_{\text{пути}}$ - длина пути

$$\tau_{\text{СЛ}} = 60 \cdot 6 / 40 = 8 \text{ мин}$$

Путь, пройденный огнем

$$R_1 = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot T, \quad (5.3)$$

где $V_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения;

T – время свободного развития пожара

$$R_1 = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 3 = 8 \text{ м},$$

«Пожар охватит все помещение покрасочной 8x8 м ($S_1=64 \text{ м}^2$), примем, что двери в покрасочную были закрыты (двери выполнены в безопасном с точки зрения ПБ исполнении, внутренние перегородки- кирпичные, перекрытие железобетонные плиты, предел огнестойкости перегородок и перекрытий не менее 180 минут), следовательно, распространения пожара в данном направлении не будет»[12].

$$S_{\text{пож.}} = S_{\text{п}} = 8 \cdot 8 = 64 \text{ м}^2$$

где $S_{\text{пож.}}$ - площадь пожара

Площадь тушения пожара:

по фронту при $b > n \cdot h$,

$$S_T = n \cdot a \cdot h \quad (5.4)$$

$$S_T = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30 \text{ м}^2$$

Необходимый расход воды и пены на тушение:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \cdot J = 30 \cdot 0,08 = 2,4 \text{ л/с}, \quad (5.5)$$

где S_T – площадь тушения пожара;

J – Интенсивность подачи ствола «Б»

$$Q_{\text{тр.т}} = 30 \cdot 0,08 = 2,4 \text{ л/с.}$$

Необходимый расход огнетушащих средств на защиту:

Необходимое количество стволов на защиту:

$$S_3 = S_3^k + S_3^{1\text{эт}}, \quad (5.6)$$

$$S_3 = 120 + 120 = 240 \text{ м}^2$$

$$Q_{\text{тр.т}}^3 = S_3 \cdot 0,25 J_{\text{тр.т}},$$

$$Q_{\text{тр.т}}^3 = 240 \cdot 0,25 \cdot 0,06 = 3,6 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

$$N_{\text{ст}}^3 = Q_{\text{тр.т}}^3 / q_{\text{ст}}, \quad (5.8)$$

$$N_{\text{ст}}^3 = 3,6 / 3,7 = 1 \text{ ствол "Б"}$$

Количество стволов на тушение:

$$n_{\text{ст.т}} = Q_{\text{тр.т}} / q_{\text{ст}}, \quad (5.9)$$

$$n_{\text{ст.т}} = 2,4 / 6 = 1 \text{ ствол ГПС-600}$$

Исходя их тактических соображений, а так же при выборе решающего направления тушения пожара (спасение и эвакуация людей и персонала) на защиту путей эвакуации и несущих элементов здания необходимо ввести 3 ствола «Б» (1 ствол «Б» на защиту кровли 2 ствола «Б» на защиту смежных помещений). На тушение примем два ГПС-600.

Требуемый и фактический расход воды на тушение пожара и защиту:

$$Q_{\text{общ}}^T = Q_{\text{т}}^T + Q_{\text{т}}^3 = 2,4 + 3,6 = 6 \text{ л/с} \quad (5.10)$$

$$Q_{\text{общ}}^{\Phi} = Q_{\text{ф}}^T + Q_{\text{ф}}^3 = 6 \cdot 2 + 3,7 \cdot 3 = 17,1 \text{ л/с.} \quad (5.11)$$

$$Q_c = 90 \text{ л/с} > Q_{\text{общ}} = 17,1 \text{ л/с,}$$

Количество пенообразователя на тушение, с учётом 3-х кратного запаса:

$Q_{\text{по}} = 3 \cdot 0.36 \cdot 2 \cdot 15 \cdot 60 = 1944$ л. ПО, на АЦ по рангу пожара №2 к месту будет доставлено 2820 литров ПО, следовательно, ПО достаточно.

Проверка достаточности водоснабжения.

Ближайший пожарный гидрант ПГ-4 находится на расстоянии 20 метров от здания. Данный пожарный гидрант обеспечит необходимый расход воды на нужды пожаротушения. В случае, если ПГ-4 не обеспечит требуемый расход воды на нужды пожаротушения, необходимо использовать ПВ-1 емкостью 60 м^3 , расположенный на расстоянии 30 метров от здания.

Водоотдача ПГ-4 при 2 атм. составит 90 л/с.

$$N_{\text{л/с}}^{\text{тп}} = N_{\text{ст}}^{\text{т}} \cdot n_{\text{л/с}} + N_{\text{ст}}^3 \cdot n_{\text{л/с}} + N_{\text{ст}}^3 + N_{\text{пб}} \cdot n_{\text{л/с}} + n_{\text{л/с}}^{\text{кпп}} + N_{\text{гдз}}^{\text{рез}} \cdot n_{\text{л/с}}, \quad (5.12)$$

где

$$N_{\text{л/с}}^{\text{тп}} = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 2 + 4 \cdot 1 + 4 + 2 \cdot 3 + 2 + 2 = 32 \text{ чел}$$

Необходимое количество отделений на основных пожарных автомобилях

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4, \quad (5.13)$$

$$N_{\text{отд}} = 32 / 4 = 8 \text{ отд}$$

Для ликвидации пожара на территории СТО «Сызранская» потребуется 8 отделений. По автоматически объявленному рангу пожара №2, согласно расписанию выезда пожарных частей г. о. Сызрань прибывает 10 отделений на основных пожарных автомобилях и начальствующий состав подразделений, следовательно, сил и средств достаточно.

На рисунке 3 представлены схема расстановки сил и средств по варианту пожара №1.

Вариант №2 - загорание на втором этаже, в бухгалтерии

Пожар произошел на втором этаже, в бухгалтерии

Время свободного развития пожара:

$$\tau_{св} = \tau_{обн} + \tau_{сооб} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{б.р.}, \quad (5.14)$$

$$\tau_{сл} = L \cdot 60 / v_{сл} = 6 \cdot 60 / 45 = 8 \text{ мин}, \quad (5.15)$$

$\tau_{б.р.}$ для первого подразделения определяется по опыту тушения пожаров, принимаем равное 5 мин.

$$\tau_{св} = 1+1+1+8+5 = 16 \text{ мин.}$$

Путь, пройденный фронтом пожара, где $\tau_{св} \geq 10$

$$L_{ф} = 5 \cdot v_{л} + v_{л}(\tau_{св} - 10) = 5 \cdot 1 + 1(16 - 10) = 11 \text{ м.}, \quad (5.16)$$

Пожар возник в середине комнаты, пожар приобретает прямоугольную форму,

где $L_{ф}$ - фронт пожара,

$$v_{л} = 1 \text{ м/мин}$$

При пути, пройденном фронтом пожара, равном 11 метрам и данных размерах и планировке помещений, учитывая, что пожар возник в середине комнаты, размер 7x8 м., пожар распространится от середины помещения, где возник пожар на расстояние 11 м в каждую сторону. По ширине дойдет до стен, предел огнестойкости железобетонных стен согласно, не менее 1.5 часа, следовательно, распространения огня не будет.

По длине помещения 8 м произойдет распространение по всей длине на расстояние 11 метров в каждую сторону, следовательно, огонь упрется в стены. Примем, что входные двери были закрыты. Предел огнестойкости дверей согласно СНиП 21-01-2012 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», «Методические рекомендации по определению предела огнестойкости строительных конструкций» не менее 0.4 часа. Распространения огня на соседние помещения не будет в данный промежуток времени. Исходя из вышеизложенного, пожар распространится

по всей площади помещения, и площадь пожара будет равна площади помещения.

$$S_{п} = S_{пом.} = 7 \cdot 8 = 56 \text{ м}^2$$

Требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{т}^{тп} = S_{п} \cdot J_{тп} = 56 \cdot 0,06 = 3,36 \text{ л/с} \quad (5.17)$$

$S_{п}$ - площадь пожара.

$J_{тп}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ $0,06 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$

Необходимое количество стволов на тушение пожара:

$$N_{ст}^т = Q_{т}^{тп} / q_{ст} = 3,36 / 3,7 = 1 \text{ ствол "Б"} \quad (5.18)$$

Определяем требуемое количество стволов на защиту:

$$S_3 = S_3^к + S_3^{1эт} = 100 + 70 = 170 \text{ м}^2 \quad (5.19)$$

$$Q_{3}^{тп} = S_3 \cdot 0,25 J_{тп} = 170 \cdot 0,25 \cdot 0,06 = 2,55 \text{ л/с} \quad (5.20)$$

$$N_{ст}^3 = Q_{3}^{тп} / q_{ст} = 2,55 / 3,7 = 1 \text{ ствол "Б"} \quad (5.21)$$

Необходимый и фактический расход воды на тушение пожара и защиту:

$$Q_{общ}^т = Q_{т}^т + Q_{3}^т = 3,36 + 2,55 \approx 6 \text{ л/с} \quad (5.22)$$

$$Q_{общ}^ф = Q_{ф}^т + Q_{ф}^3 = 3,7 \cdot 2 + 3,7 \cdot 2 = 14,8 \text{ л/с.} \quad (5.23)$$

Ближайший пожарный гидрант (ПГ-4 на территории СТО) находится на расстоянии 50 метров от здания. Данный пожарный гидрант обеспечит необходимый расход воды для заправки пожарных автоцистерн. В случае, если ПГ-4 не обеспечит требуемый расход воды на нужды пожаротушения, необходимо использовать ПВ-1 емкостью 60 м^3 расположенный на расстоянии 100 метров от здания.

Водоотдача ПГ-4 при 2 атм составит 90 л/с.

$$Q_c = 70 \text{ л/с} > Q_{общ} = 14,8 \text{ л/с,}$$

Необходимое количество л/с состава:

$$N_{л/с}^{тп} = N_{ст}^т \cdot n_{л/с} + N_{ст}^3 \cdot n_{л/с} + N_{пб} \cdot n_{л/с} + n_{л/с}^{кпп} + N_{гдз}^{рез} \cdot n_{л/с} + n_{л/с}^{мрл} \quad (5.24)$$

$$N_{л/с}^{тп} = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 + 1 \cdot 3 + 2 + 2 = 24 \text{ чел}$$

Количество отделений на АЦ

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 24 / 4 = 6 \text{ отделений} \quad (5.25)$$

Для ликвидации пожара в здании СТО потребуется 6 отделений. По автоматически объявленному рангу пожара №2, согласно расписанию выезда пожарных частей г.о. Сызрань прибывает 10 отделений на основных пожарных автомобилях и начальствующий состав подразделений, следовательно, сил и средств достаточно. На рисунке 4 представлены схема расстановки сил и средств по варианту пожара №2.

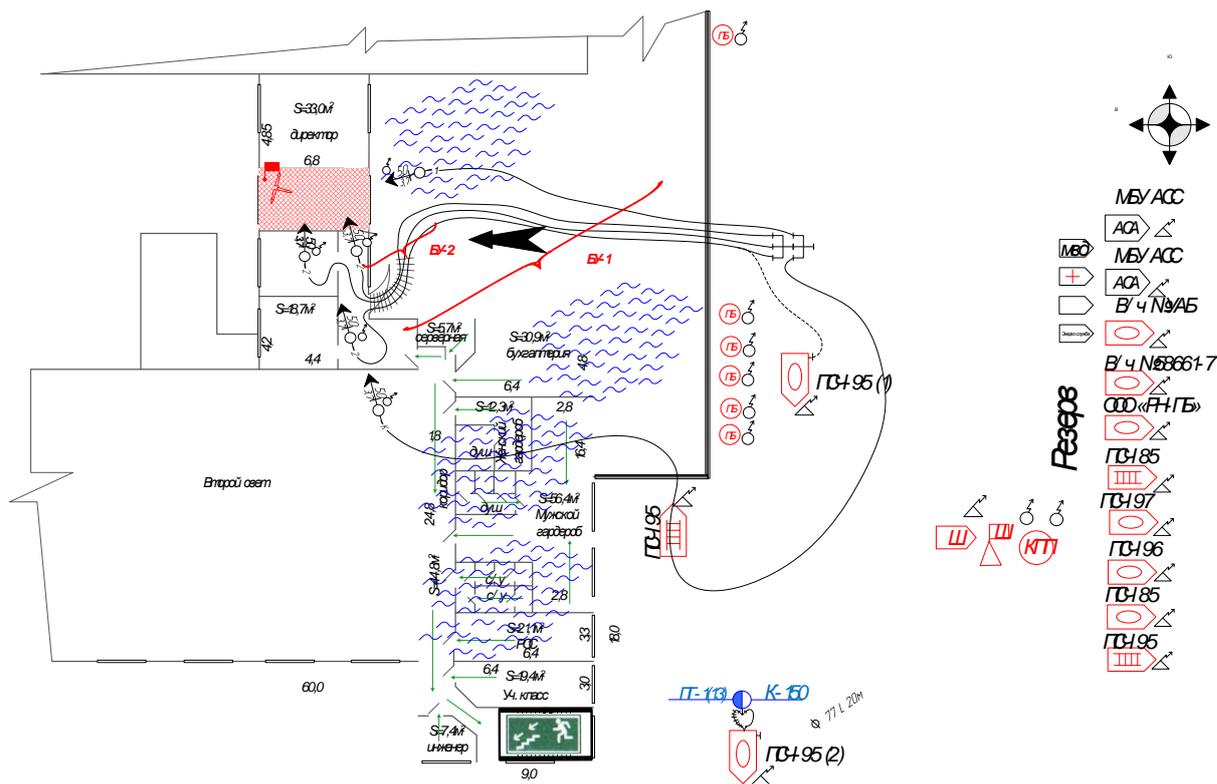


Рисунок 4 – Схема расстановки сил и средств

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Согласно действующему законодательству определяется порядок действий по тушению пожаров и техника безопасности при данных мероприятиях. Поскольку рассматриваемое здание имеет специфические особенности объемно-планировочных решений, в конкретном случае рассмотрим правила охраны труда при работе с пожарными лестницами и другими спусковыми устройствами, используемыми пожарными в своей работе. Трап ручной пожарной лестницы должен надежно закрепляться при ее использовании, канатно-спусковые устройства регулярно проверяются и проходят испытание (отметки, надписи, таблички с указанием в журналах и отчетной документации). Работа со стволом на ручной пожарной лестнице осуществляется с креплением поясного карабина за ступеньку.

Ограждающие конструкции здания не являются элементами крепления, которые можно использовать в своей работе на высоте.

«Поскольку данный раздел описывает порядок охраны труда, необходимо отметить, что заступая на боевое дежурство, начальник караула организует контроль состояния: пожарных автоцистерн и специальных автомобилей, СИЗОД, ПТВ и защитных костюмов, исправность ворот пожарного депо, всех помещений»[13].

Также личный состав подразделения проходит ежедневный инструктаж, заступая на дежурство (разъясняется порядок служебных действий на сутки). Далее сменяющий караул принимает и проверяет боеготовность техники, вооружения пожарно-спасательной части. Запускаются двигатели пожарных автомобилей. Командир отделения является лицом, ответственным за исправность и прием автомобиля.

Личный состав в течение боевого дежурства обязан содержать в чистоте и исправности пожарные автомобили. Водитель проводит техническое обслуживание в полном объеме. Командир отделения проверяет

исправность автомобиля, заступая на дежурство.

При заступлении на боевое дежурство личный состав караулов пожарной охраны обязан соблюдать все требования охраны труда, пожарной безопасности и боевого устава.

Запрещено на территории пожарного депо: курить в неустановленных местах; ограждать пути перемещения пожарного караула к выезду; заставляя и нагромождать площадки в дверных проемах.

По сигналу «Тревога» личный состав производит посадку в автомобиль для следования к месту вызова, предварительно взяв путевку на выезд. Для оперативного сбора и выезда в пожарных депо предусматриваются спусковые столбы. Находясь в различных помещениях второго этажа, этот способ позволяет сократить время сбора. Для использования спусковым столбом необходимо применять несколько правил: приступать к спуску, убедившись, что столб свободен; пользоваться рукавицами и защитить руки, быстро освободить столб для последующих людей.

Далее посадка в пожарный автомобиль производится в гараже или за его воротами, данный аспект регламентирует начальник подразделения пожарно-спасательной части. Начальник подразделения решает порядок сбора и выезда (на это решение могут влиять специфические особенности размещения гаражного помещения в депо), то есть посадку личного состава в гараже или снаружи него. Если посадка производится за воротами, личный состав выходит после выезда пожарного автомобиля.

«Вышеизложенные правила охраны труда закреплены в приказах подразделения. Личный состав должен неукоснительно их придерживаться, а также расписываться в журналах проведения инструктажа»[14].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Боевые действия по тушению пожара после прибытия к месту начинаются с процесса проведения разведки, ее проводят оперативно, без перерывов. Разведка проводится в течение всего процесса боевых действий по тушению. При проведении разведки формируется группа из трех или более человек – звено ГДЗС. Основными мероприятиями, направленными на успешный исход пожара являются:

- контроль боеготовности каждого звена ГДЗС к проведению разведки;
- организация ведения документации на посту безопасности (контроль и учет входящих и выходящих людей);

- контроль оптимальных условий временного промежутка по проведению разведывательных действий в задымленной среде;

- контроль фактического значения давления в аппаратах сотрудников работающего подразделения;

- проверка рабочего давления в аппаратах сотрудников.

Особые обстоятельства в условиях разборки завалов требуют придерживаться следующих правил:

- нельзя допускать разборов одновременно в нескольких местах, поскольку данная операция может повлиять на целостность имеющихся конструкций и привести к обрушению;

- оперативно вывести людей из опасной зоны при наличии трещин, повреждении конструкций и их элементов;

- следует особое внимание уделить месту размещения техники аварийно-спасательных работ.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Занятия с личным составом караула проводят для обеспечения боевой готовности подразделений в практическом применении. Обучение происходит в течение всего дежурства, по плану в учебных центрах, ежеквартально на служебных подготовках и соответствующих совещаниях»[15].

Функция обучения главным образом направлена на производственные задачи, служебные цели и функциональные обязанности.

Виды обучения – подготовки личного состава:

служебная подготовка, повышение квалификации, профессиональная подготовка и стажировка, занятия с личным составом на дежурстве.

Начальник пожарного подразделения проводит контроль:

организации учебного процесса в подразделении;

участия личного состава в проведении занятий;

состояния теоретической базы нормативной документации (учебно-методические планы, контрольно-наблюдательные дела).

Данные документы архивируются впоследствии и хранятся в течение трех лет. В каждом пожарном подразделении имеется учебный класс, оборудованный наглядными пособиями, учебными материалами и оборудованием пожарно-технического вооружения. После проведения теоретической подготовки, переходят к упражнениям физическим (также согласно нормативам).

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Оперативные карточки тушения пожаров разрабатываются для обеспечения:

информативных сведений об объекте в виде комплексного документа для начальника караула или руководителя тушения пожара;

профилактических мероприятий для планирования действий;

информацией сотрудников пожарной охраны – личного состава караула;

изучения и анализа пожара при его возникновении.

Контроль над составлением и корректировкой документов предварительного планирования действий – карточек по тушению пожара принадлежит начальнику гарнизона.

Руководитель объекта совместно с начальником гарнизона организуют и планируют работу по составлению планов и карточек тушения пожара, в случае отказа со стороны собственника объекта – документ может не разрабатываться.

Корректировка планов и карточек тушения пожара регламентируется сроком в один год или же в случае необходимости. Организация разработки документов предварительного планирования действий входит в функции службы пожаротушения третьей смены.

Ежедневно, два раза (утром и вечером), информация о количестве людей в здании с ночным пребыванием людей структурируется в планы и карточки тушения пожаров. При поступлении вызова о пожаре диспетчер пожарного подразделения выдает путевку на выезд караула и план или карточку тушения пожара (при их наличии).

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Пожарные лестницы – один из необходимых элементов пожарного вооружения, испытываются ежегодно, внеочередные испытания приходится на каждую поломку после ремонта. При работе лестниц и использовании их в соревнованиях должны быть представлены акты. Запрещается работа на ручных лестницах, если они имеют видимые повреждения трещины, сколы, неисправные части и элементы или лестницы, не прошедшие испытаний.

Действия по испытанию лестниц проводят на сухом твердом покрытии, лестница выдвигается на полную длину под углом 75 градусов. Масса груза на каждом колене – 100 кг в течение 120 секунд.

Далее происходит осмотр лестницы на предмет изъянов и выявленных недопущений (трещины, сколы), выдвигаться она должна без проскальзывания. Что касается штурмовой лестницы, то она нагружается массой 80 кг (на каждую тетиву) в течение 120 секунд. Также происходит осмотр после испытания на предмет несоответствия.

Лестница-палка также подлежит испытанию на сухом твердом покрытии, лестница выдвигается на полную длину под углом 75 градусов. Масса груза посередине – 120 кг в течение 120 секунд. Лестница-палка не должна иметь видимые повреждения трещины, сколы, неисправные части и элементы. Кроме того, во время испытаний ручных пожарных лестниц применяют динамометр вместо груза.

Спасательные веревки также проходят испытания 1 раз в полгода. Их распускают по всей длине и к одному прикрепляют груз массой 350 кг в течение 300 секунд. Удлинение от первоначальной длины не должно превышать 5%. Также допустимо испытание веревки горизонтально через блок.

Различают статические и динамические испытания спасательных веревок. При первом испытании участвует блок и замок, где замок прочно удерживает веревку. Также в конце испытаний проверяется величина удлинения веревки (до 5%), как и все пожарно-техническое вооружение после испытания не должно иметь трещины, видимых повреждений.

Что касается динамического испытания спасательной веревки, то к ее концу подвешивается груз в 150 кг и сбрасывается с 15 метров.

Пояса пожарные и карабины пожарные испытываются один раз в год. Во время испытания пояс надевают на прочную балочную конструкцию и застегивают на пряжку.

Карабины проверяют подвешиванием груза массой 350 кг в течение 300 секунд на полукольце. Также карабин проверяется на наличие повреждений, не допустимы трещины, сколы, форма должна остаться прежней.

Испытания ПТВ могут быть ежегодными, периодическими, капитальными. На территории пожарного подразделения также имеется журнал испытания ПТВ, заполняющийся регулярно, без задержек, в установленном порядке и сроках.

В подразделениях государственной противопожарной службы в папке специализации контрольно-наблюдательных дел должны быть структурированы следующие документы: инструкции по испытанию; технические паспорта и формуляры; акты испытания; ведомости состояния ПТВ; копии актов списания; правила охраны труда; внутренние приказы подразделения.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Проблема экологии остро встала в начале XX века вследствие быстрого темпа роста урбанизации и народонаселения. Развитие индустрии и промышленных отраслей заставляет задуматься о последствиях, порой невосполнимых. Природные экосистемы заменяют друг друга, меняя свои свойства и качественные характеристики, вместе с тем негативно влияя на здоровье человека.

На сегодняшний день большое внимание уделяется охране окружающей среды. Атмосфера, водные объекты и почвенный покров сегодня те компоненты биосферы, которые регулярно подвергаются негативному воздействию со стороны человеческой деятельности. Аварии и пожары – фактор непостоянный с точки зрения возникновения риска, но от его последствий мы сталкиваемся с широкомасштабными невосполнимыми утратами для окружающей среды. В условиях рыночной экономики наблюдается рост тяжелой промышленности, увеличилось количество автомобилей на дорогах страны. Эти обстоятельства заставляют органы законодательной власти ввести в действующие законы законопроекты, регулирующие воздействие на окружающую среду. Обращаясь к статистическим данным, пожары часто происходят на объектах, имеющих складские помещения. Каждый третий пожар происходит в зданиях СТО. Ситуация усугубляется тем, что большое скопление автомобилей, оборудования и металлических элементов в здании при пожаре порождают воздействие высокой температуры.

Результаты оценки антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах – структурированный комплекс информативных данных о превышении значений показателей экологических компонентов над предельно допустимыми значениями.

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Обеспечение охраны окружающей среды – открытый и актуальный вопрос сегодня. Фактор пожарной опасности для объекта, а особенно, для складских помещений или ГСК, СТО является с точки зрения обоснования риска несчастным событием, но мгновенным и оправданным.

Решения, применимые к зданию, специфические особенности деятельности объекта – комплекс аспектов, рассматриваемый в плане тушения пожара.

Для организации пожаротушения снизить негативное воздействие на биосферу позволит организованная и слаженная работа пожарного подразделения. Основным мероприятием на территории нашей страны является проведение программ и разработка новых законопроектов в политической деятельности страны. Это требует вложений и затрат, но альтернативных путей решения в этом вопросе нет, так как порядок и контроль за негативным воздействием на окружающую среду должен быть обеспечен в рамках ответственности.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

На сегодняшний день разработка данных процедур необходима для современных предприятий и объектов, функционирующих в российских городах. Стандарты ИСО 14000 являются гарантированным пропуском на международный рынок для предприятий и учреждений. Они обеспечивают надежность, качество и положительный вес в обществе.

При возникновении пожара на начальной его стадии до момента развития выделяется большое количество вредных веществ, поступающих в атмосферу. Поэтому важным мероприятием для обеспечения охраны окружающей среды является комплексное изучение процесса пожара.

Неконтролируемое горение зачастую несет в себе нарастание и накопление выделяющихся продуктов горения.

Вместе с тем сертификация является добровольным действием со стороны руководителей объектов, это требует определенных финансовых затрат.

Также необходима разработка структуры управления и распределение ответственности и полномочий работников предприятия или объекта. Распределение ответственности, полномочий и взаимоотношений всех работников организации должно касаться всех аспектов и направлений деятельности.

Для разработки и создания анализа процедуры ИСО 14000 нужны капиталовложения со стороны организации, следовательно, со стороны администрации объекта привлечение инвесторов и поиск финансов в бюджете СТО. Также впоследствии могут быть внесены поправки законодательных актов и поддержка со стороны государства.

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Для обеспечения пожарной безопасности в организации требуется:

- а) определить обязанности по пожарной безопасности работников объекта, обобщив данную информацию в должностные инструкции;
- б) установить противопожарный режим (система противопожарных норм, применимых непосредственно к зданию СТО) на территории объекта;
- в) разработать схему и планы эвакуации людей из здания при возникновении пожара;
- г) обеспечить эвакуационными знаками и табличками с указанием номеров телефонов экстренных служб;
- д) планировать работу по электробезопасности объекта (осуществлять проверку всех работающих электрических устройств на территории СТО);
- е) контролировать соблюдение порядка в здании СТО и на территории, прилегающей к станции;
- ж) обеспечить безопасное хранение горючих материалов (красочных составов, масел, бензина, растворителей);
- з) оборудовать все электрические разъемы табличками, где указывается показатели напряжения в подключенном элементе;
- и) разработать структурные схемы технических систем противопожарной защиты для предоставления этой информации в службу пожарной охраны;
- к) хранить резервные ключи от всех помещений в комнате охранника;
- л) оборудовать отдельное место для курения на территории объекта;
- м) обеспечить свободный доступ к первичным средствам пожаротушения;
- н) провести инструктаж по пожарной безопасности с работниками СТО;
- о) разработать отдельные инструкции по действию работников в случае

загорания.

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

«Поскольку существует методика расчета вероятности возможных загораний, то можно рассчитать данный показатель в условиях СТО.

В данной бакалаврской работе прогнозируются потери при следующих обстоятельствах:

– ликвидация части загорания первичными средствами пожаротушения;

– ликвидация имеющегося пожара (не ликвидированного первичными средствами пожаротушения и распространяющегося) пожарными подразделениями, выехавшими по второму рангу пожара» [24].

Вероятностные годовые потери на СТО рассчитаны по формуле

$$M(\Pi) = M_1(\Pi) + M_2(\Pi), \quad (10.1)$$

где $M_1(\Pi)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, возникающих на территории СТО, не оборудованного средствами противопожарной защиты

$M_2(\Pi)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, возникающих на территории СТО, где тушение пожара своевременно осуществлялось пожарными подразделениями, исключая факт позднего обнаружения

$$\lambda' = \lambda \cdot F_{эм}. \quad (10.2)$$

где λ - вероятность возникновения загорания или пожара;

$F_{эм}$ - площадь помещения (здания СТО)

$$\lambda' = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 200 = 10^{-3}$$

$$M_1(\Pi) = \lambda' \cdot C_m \cdot F_{нож.} \cdot p_1 \cdot (1 + \kappa) \quad (10.3)$$

где C_m - стоимость поврежденного оборудования;

$F_{\text{пож.}}$ - площадь пожара;

P_1 - вероятность тушения пожара огнетушителем.

κ - коэффициент косвенных потерь

$$M_1(\Pi) = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 800 \cdot 4 \cdot 0,79(1 + 0,9) = 48,032 \text{ тыс. руб}$$

Математическое ожидание от потерь пожара, тушение которого было осуществлено подразделениями, прибывшими в рамках регламента

$$M_2(\Pi) = \lambda' \cdot (C_m \cdot F_{\text{пож.}} \cdot C_\kappa) \cdot 0,52 \cdot P_2 \cdot (1 + \kappa) \cdot (1 - P_1) \cdot P_2 \quad (10.4)$$

$$M_2(\Pi) = 1 \cdot 10^{-3} \cdot (800 \cdot 206 + 200) \cdot 0,52 \cdot (1 + 0,9) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,6 = 205$$

где $F_{\text{пож.}}$ - площадь пожара в данном варианте

$$F_{\text{пож.}} = n \cdot (v_{\text{лин.}} \cdot B_{\text{св.г.}})^2, \quad (10.5)$$

$$F_{\text{пож.}} = 0,52 \cdot (3,14 \cdot 15)^2 = 1153,$$

где $v_{\text{лин.}}$ - линейная скорость распространения пожара;

$B_{\text{св.г.}}$ - время свободного горения;

n - вероятность тушения пожара;

Величина годовых потерь

$$t_{\text{экв.}} = \frac{175 \cdot 159}{320 \cdot 60 \cdot 2} = 0,23$$

$$0,23 \text{ часа} = 13,8 \text{ минут}$$

13,8 минут после развития пожара на территории СТО сохраняются прочностные характеристики несущих конструкций

Ожидаемые потери от пожара

$$M(\Pi) = 48 + 203 = 251 \text{ тыс. рублей}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Поскольку объект бакалаврской работы – здание СТО, статистические данные в области пожарной безопасности показали значительный ежегодный ущерб при пожарах в данной категории зданий.

Поэтому важным и необходимым мероприятием для обеспечения ПБ является применение БСПТ (блок сигнализации положения токовый).

Для применения необходимо сделать соответствующий расчет:
при варианте тушения пожара без применения устройства БСПТ;
при варианте тушения возникшего пожара с наличием БСПТ.

Для этого определяется комплекс величин, показывающих экономическую эффективность.

Для расчета использованы следующие величины и показатели, характеризующие здание СТО.

эксплуатационные расходы C_1 и C_2 , руб./год;

капитальные вложения K_1 и K_2 , руб.;

ущерб от пожаров U_1 и U_2 , руб./год.

Первый вариант, без применения БСПТ, затраты на устройство оборудования минимальные. Дополнительные капитальные и эксплуатационные расходы отсутствуют $K_1 = 0$, $C_1 = 0$.

Для определения среднегодового ущерба от пожаров U , суммируются показатели прямого U_n и косвенного U_k ущербов.

$$U = U_n + U_k \quad (10.6)$$

Статистически средние показатели количества пожаров по годам описаны в таблице №3.

Таблица 3 – Количество пожаров и причиненного ущерба с 2013-2017 гг

Годы T_i	Количество пожаров, n_i	Ущерб Y_i , тыс. руб.
2013	5	390
2014	0	0
2015	4	260
2016	1	120
2017	1	102

$$y_{in} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{\left(\sum_{i=1}^n T_i\right)N} = \frac{390+0+260+120+102}{5 \cdot 35} = 4,98 \text{ тыс. руб./год} \quad (10.7)$$

Полный косвенный ущерб Y_k :

$$Y_k = Y_{y-n.p.} + Y_{y.n.} + Y_{n.э.} \quad (10.8)$$

где $Y_{y-n.p.}$ - потери от расходов, при невозможности функционирования или эксплуатации здания СТО;

$Y_{y.n.}$ – упущенная прибыль, за время, при котором не функционировала СТО ;

$Y_{n.э.}$ – потери, закладываемые при ущербе от пожара.

Потеря эффективности:

$$Y_{n.э.} = E_n^n \cdot K_{ск} + E_n^a \cdot K_{ч.об.} \quad (10.9)$$

$$Y_{n.э.} = 0,15 \cdot 14 + 0,18 \cdot 56,2 = 12,216 \text{ тыс. руб}$$

где E_n^n, E_n^a нормативные коэффициенты экономической эффективности капитальных вложений в основные фонды;

$E_n^n = 0,15$ 1/год, $E_n^a = 0,18$ 1/год; $K_{с.к.}$, $K_{ч.об}$ - соответственно средние значения ущерба от одного пожара по строительным конструкциям и оборудованию, руб.

Суммарный среднегодовой ущерб по первому варианту

$$Y_1 = 3,58 + 12,216 = 15,796 \text{ тыс. руб/год}$$

Второй вариант, с наличием БСПТ, т.е. с учетом затрат на устройство оборудования.

Величину капитальных вложений на устройство БСПТ примем 37 тыс. руб (уровень цен на 2017 год). Расчет эксплуатационных расходов на содержание и устройство БСПТ.

$$C_2 = C_{ам} + C_{тр} + C_{с.оп.} + C_{эл.} \quad (10.10)$$

где $C_{с.оп.}$, $C_{о.в.}$, $C_{эл.}$ - показатели эксплуатационных расходов, которые в рамках данного расчета с применением БСПТ, приравнены к 0.

Амортизационные отчисления:

$$C_{ам} = \frac{K_2 \cdot H_{ам}}{100} \quad (10.11)$$

$$C_{ам} = \frac{57 \cdot 5,15}{100} = 2,94 \text{ тыс. руб/год}$$

где $H_{ам} = 5,15\%$ в год – норма амортизационных отчислений для БСПТ

$$C_{тр} = \frac{K_2 \cdot H_{т.р.}}{100} \quad (10.12)$$

$$C_{тр} = \frac{57 \cdot 3,8}{100} = 2,17 \text{ тыс. руб/год}$$

где $H_{т.р.} = 3,8\%$ в год – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание.

Эксплуатационные расходы на содержание БСПТ

$$C_2 = 2,94 + 2,17 = 5,11 \text{ тыс. руб/год}$$

Предупреждение пожара всегда эффективнее. Так затраты на средства противопожарной защиты для зданий и сооружений производственного значения значительно меньше материального ущерба от пожара.

Здания СТО характеризуется в пожароопасном смысле мгновенностью, быстрым распространением, если в пределах здания этого типа возникает пожар/загорание.

Поскольку был рассмотрен случай внедрения БСПТ, расчеты показывают, что расходы на устройство не превышают ущерба от пожаров, следовательно, применение БСПТ целесообразно на объекте СТО.

Косвенный ущерб от одного пожара

$$Y_{\kappa} = Y_{y.np.} + Y_{y.n.} + Y_{\varepsilon.n.} \quad (10.13)$$

$$Y_{\kappa} = 0,12 + 0,24 + 2,23 = 2,59$$

$$Y_2 = Y_n + Y_{\kappa} \quad (10.14)$$

$$Y_2 = 2,59 + 1,21 = 3,8$$

Определение экономического эффекта

Наилучшим считается вариант с меньшим значением капитальных вложений противопожарной защиты:

$$\Pi_i = K_i \cdot E_H + C_i + U_i \quad (10.15)$$

где E_H – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, принимаемый в целом по народному хозяйству на уровне не ниже 0,12 1/год;

C_i – эксплуатационные расходы на противопожарную защиту i – го варианта, руб./год;

U_i – среднегодовой ущерб от пожара по i – му варианту, противопожарной защиты руб./год;

i – количество вариантов.

Подводя итоги настоящих расчетов, имеем следующие показатели:

I вариант $K_1 = 0$; $C_1 = 0$; $U_1 = 15,796$ тыс. руб./год,

II вариант $K_2 = 57$ тыс. руб.; $E_H = 0,13$ 1/год,

$C_2 = 5,11$ тыс. руб./год; $Y_2 = 3,8$ тыс. руб./год.

Определяем приведенные затраты по вариантам:

I вариант $П_1 = Y_{I/cp} = Y_1 = 15,796$ тыс. руб./год,

II вариант $П_2 = K_2 E_H + C_2 + Y_2 = 37 \cdot 0,13 + 5,11 + 3,8 = 13,72$ тыс. руб./год.

Приведенные затраты по второму варианту меньше, чем по первому варианту, следовательно применение БСПТ экономически целесообразно.

Годовой экономический эффект $\mathcal{E}_Г$ от применения БСПТ определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов

$$\mathcal{E}_Г = П_1 - П_2 = 15,796 - 13,72 = 2,076 \text{ тыс. руб./год.}$$

Годовой экономический эффект от применения БСПТ равен 2,076 тыс. руб.

Денежные потоки изучены в таблице 4.

Таблица 4 – Денежные потоки

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2] - (C_2 - C_1) / D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	172 120,01	51 232,02	0,91	90640,88	120 000	12453,12
2	172 120,01	51 232,02	0,83	82400,80	-	54400,80
3	172 120,01	51 232,02	0,75	74909,82	-	74909,82
4	172 120,01	51 232,02	0,68	68099,84	-	61399,84
5	172 120,01	51 232,02	0,62	61908,94	-	61918,94
6	172 120,01	51 232,02	0,56	56280,86	-	56280,86
7	172 120,01	51 232,02	0,51	51164,41	-	51164,41
8	172 120,01	51 232,02	0,47	46513,10	-	46513,10
9	172 120,01	51 232,02	0,42	42284,64	-	42284,64
10	172 120,01	51 232,02	0,39	38440,58	-	38440,58
11	172 120,01	51 232,02	0,35	34945,98	-	34945,98

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Защита, профилактика и разработка противопожарных мероприятий – первоочередная задача, выполнение которой требует детального рассмотрения и изучения информативных данных и проведенных расчетов для применения их в практической деятельности.

Для обеспечения пожарной безопасности в организации требуется:

- эксплуатировать только здания и сооружения, удовлетворяющие нормам и правилам проектирования (широкие лестничные марши, правильное открывание дверных полотен и пр.);
- своевременно улучшать и реорганизовывать действующую систему пожаротушения и средств управления эвакуацией, а также первичных средств пожаротушения;
- регулярно обновлять документацию объекта в сфере ПБ (инструкции, планы эвакуации поэтажно, эвакуационные знаки, карточка или план тушения пожара);
- контролировать знания работниками организации инструкций ПБ, правила охраны труда и размещения первичных средств пожаротушения;
- проводить совместные пожарно-тактические занятия с пожарными подразделениями для наглядного представления картины эвакуации и действий при пожаре;
- устранять замечания после проверок со стороны сотрудников органов надзорной деятельности государственной противопожарной службы;
- сотрудничать с подразделениями пожарной охраны со своевременной подачей информации, касающейся газовых баллонов, хранение аварийно-химических и опасных веществ на территории объекта;
- использовать только негорючих отделочных материалов (дорогостоящая замена, но предусмотрительно);
- осуществлять заправку огнетушителей и оформление табличек

заправки и готовности;

- вводить запрет пожароопасных работ на данном объекте, не предусмотренных правилами ПБ;
- проводить срабатывания систем оповещения на объекте с отработкой практического применения;
- осуществлять безопасную изоляцию электропроводки и пожароопасного оборудования;
- организовывать обучение работников СТО мерам пожарной безопасности и пожарно-тактическому минимуму (для повышения знаний и отработки практических навыков в экстремальной ситуации);
- участвовать в проведении сезонной проверки источников наружного противопожарного водоснабжения (гидрантов, водоемов), а при необходимости и дополнительное их устройство.

Кроме того, был рассмотрен прогноз развития условного пожара по двум вариантам. В первом случае пожар произошел на участке покраски из-за неисправности технологического оборудования. Во втором случае пожар произошел в помещении бухгалтерии вследствие оставленного включенного компьютера.

Согласно заданию заказчика, разработан документ предварительного планирования действий – план тушения пожара на объект ЗАО «Сызранская СТО» для выполнения основной боевой задачи, поставленной перед участниками тушения пожара при его возникновении. Обеспечение вышеуказанных мероприятий достигается своевременным информированием руководителя тушения пожара об оперативно-тактической характеристике объекта на пути следования к месту.

Составление документа предварительного планирования действий было осуществлено с учетом методических рекомендаций по составлению планов и карточек тушения пожара.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии [Текст]: приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции. 4-е изд., пер. и доп./ Б.Т. Бадагуев. — М.: Альфа-Пресс, 2014. — 720 с., [Электронный ресурс].- URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007531091/> (дата обращения: 28.04.2018 г.)
2. Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. — М.: ДиС, 2010. — 144 с. [Текст]: учебно-методическое пособие / С. Н. Смирнов, – Москва, 2010, - 144с.
3. Другов, А.В. Пожарные автоцистерны и их применение/ А.В. Другов. – М: ГосСк, 2012. – 120 с. [Текст]: учебно-методическое пособие
4. ГОСТ Р 53284-2009 «Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс].- URL: <http://exd.ru/pdf/nsobp/GOST%20R%2053284-2009.pdf> (дата обращения: 28.04.2018 г.)
5. ГОСТ Р 53289-2009 «Установки водяного пожаротушения автоматические. Оросители спринклерные для подвесных потолков. Огневые испытания»; [Электронный ресурс].- URL: <http://rusla.ru/rsba/provision/standarts/gost207.1-2003.pdf>(дата обращения:28.04.2018 г.)
6. ГОСТ Р 51844-2009 «Техника пожарная. Шкафы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»; [Электронный ресурс].- URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151>(дата обращения:28.04.2018 г.)
7. Собурь, С.В. Пожарная безопасность объектов электроэнергетики / С.В. Собурь. — [Текст] – М.: Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. — 192 с. Справочник руководителя тушения пожара. Терехнев В.В. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. — М.: Пожка 2004. — 248 с, ил. — (Пожарная тактика).

8. Приказ «Об утверждении положения в гарнизонах» №452/ [Текст] - М.:, 20.10.2017. - 75 с.;
9. Федеральный закон «Технический регламент пожарной безопасности» №123/ [Текст] - М.:, 26.08.2004. - 50 с.;
10. Приказ «Об утверждении положения об утверждении сил и структурированных отраслей РСЧС» №124/ [Текст] - М.:, 12.10.2012. - 80 с.;
11. Перечень отдельных элементов зданий, подлежащих категорированию по пожарной безопасности [Текст] - М.:, 2012. - 68 с.;
12. Перечень помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной безопасности. [Текст] - М.:, 2013. - 120 с.;
13. Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющий порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ №467/ [Текст] - М.:, 25.10.2017. - 65 с.;
14. Приказ «Об утверждении положения о пожарно-спасательных гарнизонах» №444/ [Текст] - М.:, 16.10.2017. - 90 с.;
15. Приказ «Об утверждении порядка подготовки личного состава» №472/ [Текст] - М.:, 26.10.2017. - 72 с.;
16. Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Текст] - М.: ДЕАН, 2014. 669 с.;
17. Пожарная безопасность и производственная санитария. Правила и нормы. - М.: Недра, 2013. [Текст]- 464 с.;
18. ГОСТ Р 53284-2009 «Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс].- URL: <http://exd.ru/pdf/nsobp/GOST%20R%2053284-2009.pdf> (дата обращения: 28.04.2018 г.)
19. ГОСТ Р 53289-2009 «Установки водяного пожаротушения автоматические. Оросители спринклерные для подвесных потолков. Огневые испытания»; [Электронный ресурс].- URL:

<http://rusla.ru/rsba/provision/standarts/gost207.1-2003.pdf>(дата обращения:28.04.2018 г.)

20.ГОСТ Р 51844-2009 «Техника пожарная. Шкафы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»; [Электронный ресурс].- URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151>(дата обращения:28.04.2018 г.)

21."The methodology for determining the calculated values of fire risk in buildings, structures and structures of various classes of functional fire danger", approved by order of the Ministry of Emergency Situations of Russia from 30.06.2009 № 382

22.Methodical recommendations "Organization of the work of forensic expert institutions of the federal firefighting service" Test fire laboratory "for research of fires and expert support of the activities of state fire safety authorities" - М., VNIPO EMERCOM of Russia, 2009. - 18 p.

23.Inspection of the place of fire: Methodical Manual / I.D. Cheshko, NVYun, V.G.

24.Plotnikov et al. - М., VNIPO, 2004. - 503 N.N. Klimushin "Past and Thoughts on Fire-Fighting Valuation." - Journal of Fire Safety in Construction, No. 3, 2011.

25.Overview of the central fast fire model. -, [Текст] - 54 с-2011