

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Татьяна Сергеевна Тарасова

1. Тема Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ТРК «Русь-на-Волге» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 14.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, оперативно – тактическая характеристика объекта, планы этажей.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара,

2. Прогноз развития пожара,

3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,

4. Организация проведения спасательных работ,

5. Средства и способы тушения пожара,

6. Требования охраны труда и техники безопасности,

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,

8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации,

9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,

10. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованных источников

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План-схема расположения объекта ТРК «Русь-на-Волге».

2. Силы и средства, привлекаемые для тушения пожаров и проведения аварийно – спасательных работ согласно расписанию выезда.

3. План 2 этажа ТРК «Русь-на-Волге».

4. Расстановка сил и средств. Вариант – 1.

5. План цокольного этажа ТРК «Русь-на-Волге».

6. Расстановка сил и средств. Вариант – 2.

7. Требования охраны труда и техники безопасности.
8. Охрана окружающей среды и экологической безопасности.
9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.
6. Консультанты по разделам: номоконтроль - А.Г. Егоров
7. Дата выдачи задания « 4 » апреля 2016 г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Р.В. Чугунов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Т.С. Тарасова
(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»
Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Татьяны Сергеевны Тарасовой
по теме Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ТРК «Русь-на-Волге» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	04.04.16- 05.04.16	05.04.16	Выполнено	
Введение	06.04.16- 07.04.16	07.04.16	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	08.04.16- 13.04.16	13.04.16	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	14.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	15.04.16- 18.04.16	18.04.16	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	18.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	21.04.16- 02.05.16	02.05.16	Выполнено	

6. Требования охраны труда и техники безопасности	03.05.16- 06.05.16	06.05.16	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	07.05.16- 13.05.16	13.05.16	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	14.05.16- 17.05.16	17.05.16	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	18.05.16- 23.05.16	23.05.16	Выполнено	
10. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	24.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 30.05.16	30.05.16	Выполнено	
Список использованных источников	31.05.16- 1.06.16	01.06.16	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

	Р.В. Чугунов
(подпись)	(И.О. Фамилия)
	Т.С. Тарасова
(подпись)	(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ТРК «Русь-на-Волге» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».

Количественная характеристика работы:

- количество страниц: 64
- количество таблиц: 11
- библиографический список: 21

В выпускной квалификационной работе представлена характеристика торгово-развлекательного комплекса (далее – ТРК) «Русь-на-Волге», расположенного по адресу г. Тольятти, улица Революционная, 52А. Основной задачей является спасание людей, находящихся в здании, в случае угрозы их жизни и здоровью.

Исходя из задачи данной работы, была рассмотрена необходимость разработки документов предварительного планирования действий по тушению пожара. Предположены два варианта мест возникновения пожара и произведен расчет сил и средств, а также произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ТРК «Русь-на-Волге».

В заключении сделаны выводы и даны предложения по тушению возможного пожара в ТРК «Русь-на-Волге».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	11
1.1 Общие сведения об объекте	11
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	13
1.3 Противопожарное водоснабжение	14
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	14
2 Прогноз развития пожара	16
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	16
2.2 Возможные пути распространения	16
2.3 Возможные места обрушений.....	17
2.4 Возможные зоны задымления.....	17
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	17
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	18
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	18
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	20
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	20
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	20
4 Организация проведения спасательных работ.....	21
4.1 Эвакуация людей.....	21
5 Средства и способы тушения пожара.....	23
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	44
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	46
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	46
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	48

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	49
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	52
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	54
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Проблема пожарной безопасности в торгово-развлекательных комплексах имеет особую актуальность, так как она связана с безопасностью жизни людей.

Возникновение пожара в ТРК «Русь-на-Волге» может привести к образованию паники и давки среди посетителей, что увеличивает по времени процесс эвакуации. А потеря времени при сильном пожаре может привести к массовой гибели людей.

Статистика показывает, что ежегодно при пожарах в России гибнет большое количество людей. Существует несколько причин возникновения пожара – это не соблюдение руководством торгово-развлекательных комплексов, а так же посетителями, элементарных требований пожарной безопасности, не осторожное обращение с огнем, короткое замыкание. Полностью исключить возникновение пожара невозможно, но при правильном соблюдении техники безопасности, строительных норм, обучение персонала действиям в случае пожара, регулярном проведение противопожарного инструктажа, возможно сохранить жизнь людям. Немало важно, что автоматические установки пожаротушения, первичные средства пожаротушения, система оповещения и управления эвакуацией, должны находиться в рабочем состоянии и их работоспособность должна проверяться руководством. Все это требует больших финансовых затрат, поэтому некоторые владельцы способны допускать нарушения, желая сэкономить.

Пожар сопровождается не только нанесением вреда жизни и здоровью людей, но и причиняет моральный, материальный ущерб.

Существует несколько основных мероприятий, выполнение которых является обязательным:

- использование пожаростойких материалов;
- применение систем оповещения и управления эвакуацией, автоматических установок пожаротушения;
- использование установок, обеспечивающих локализацию огня;

- размещение поэтажного плана эвакуации;
- монтаж указателей, которые при пожаре помогут определить направление к выходу.

В случае пожара, данные мероприятия обеспечат достаточное время для эвакуации людей из горящего здания.

Целью данной дипломной работы является расчет необходимого количества сил и средств для тушения возможного пожара, а также проведение мероприятий, направленных на предупреждение его возникновения.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

ТРК «Русь-на-Волге» находится в центральной части Автозаводского района города Тольятти по адресу ул. Революционная, д.52А, на пересечении ул. Революционной и Ленинского проспекта, в районе многоэтажной жилой застройки и прилегающих улиц с интенсивным движением транспорта. Здание отвечает требованиям II степени огнестойкости. Размер в плане 132x120 м, объем здания — 240 тыс.м³, высота 24м. Общая площадь ТРК «Русь-на-Волге» составляет 111000 м².

Здание ТРК построено в 1983г. Реконструкция производилась с 2006 – 2009 г.

Описание конструкций:

наружные стены – комбинированные – кирпич, сэндвич панели;

перекрытия – мембранные плиты;

перегородки – кирпич, гипсокартонные листы, цельностеклянные;

полы – керамогранитные, керамические, мраморные, ламинат, гомогенное покрытие, линолеум;

кровля – мягкая наплавляемая плоская рулонная, огнезащита из тротуарной плитки;

отделка помещений – водоэмульсионная краска;

потолки – подвесного типа «Армстронг» и «Грильято»;

двери – пластиковые, деревянные, стеклянные, рольставни.

В надземной части здания предусмотрены эскалаторы, соединяющие 1 – 3 этажи здания, а также лифты, соединяющие с цокольного по 5-ый этажи здания. Для доставки груза с уровня разгрузки грузового транспорта из цокольного этажа на верхние этажи здания, предусмотрены грузовые лифты до 4 этажа.

Здание включает в себя:

- цокольный, 1-ый, 2-ой и 3-ий этажи с торговыми, вспомогательными и складскими помещениями, а также помещениями общественного питания;
- одноэтажную надстройку на кровле с размером в плане 72x30 м с помещениями торгового и административного назначения;
- трехэтажную надстройку на кровле с размером в плане 60x18 м с помещениями бытового и административного назначения.
- вспомогательные и технические помещения на кровле здания.

На территории ТРК «Русь-на-Волге» имеется парковка на 2000 мест.

Эвакуация из трехэтажной надстройки на кровле осуществляется по двум лестницам типа Н2 без естественного освещения.

В качестве зон безопасности при эвакуации из надстройки предполагается использование участков кровли с покрытием из негорючих материалов шириной не менее 4 метров по периметру трехэтажной надстроенной части здания.

Предусматриваются ходовые дорожки по кровле для прохода персонала в вентиляционные камеры.

Внутреннее пространство в здании предполагает реализацию проектом коридорно – (галерейно) – кольцевой объемно – планировочной схемы с организацией вертикального транспорта.

Проектными решениями в здании предусмотрены внутренние и наружные пешеходные галереи шириной 2 – 12 метров.

В атриумном пространстве на уровне 2-го этажа со стороны ул. Революционной предусматриваются проходы на пешеходный переход через улицу.

В центральной части здания предусматривается многосветное пространство, объединяющее цокольный, первый, второй и третий этажи здания с размещением в нем эскалаторной группы и однокаскадного искусственного водопада.

Все строительные конструкции предусматриваются класса конструктивной пожарной опасности С0, с пределами огнестойкости, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Пределы огнестойкости строительных конструкций

Несущие элементы здания (колонны, стены, балки)	R 90
Перекрытия междуэтажные	REI 45
Наружные несущие стены	E 15
Внутренние несущие конструкции	EI 15
Внутренние несущие стены лестничных клеток (эвакуационные, технологические), включая стены, примыкающие к фасадам	REI 95
Противопожарные преграды	REI 150
Лестничные площадки, косяки, ступени, балки и марши лестничных клеток	R 60

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Основными горючими веществами могут являться мебель, оргтехника, одежда, книги, игрушки, текстиль. Горючая загрузка этажей составляет примерно 50 – 80 кг/м².

В ТРК «Русь-на-Волге» отсутствуют взрывоопасные производства, аварийно-химические опасные вещества, радиоактивные вещества, газовые баллоны и сосуды которые находятся под давлением.

Здание оборудовано следующими системами противопожарной защиты:

- Извещатель пожарный ручной адресный;
- Извещатель пожарный дымовой оптико – электронный адресно – аналоговый «ДИП 34А»;
- Система речевого оповещения – «INTER M RM-616»;
- Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 4-го типа с организацией обратной связи по телефонной линии.

Все этажи защищены пожарной спринклерной системой пожаротушения. Узел управления спринклерной системы расположен в цокольном этаже здания.

Здание ТРК «Русь-на-Волге» защищено системой принудительного дымоудаления, которая имеет 5 направлений:

- 1-2 направление обеспечивает дымоудаление из подвальной части здания;
- 3-е направление обеспечивает дымоудаление из торгового зала 2-го этажа здания;
- 4-е направление обеспечивает дымоудаление из торгового зала 1-го этажа;
- 5-е направление обеспечивает дымоудаление из торгового зала 3-го этажа;

1.3 Противопожарное водоснабжение

В здание предусмотрено наружное и внутреннее водоснабжения.

Наружное водоснабжение – в непосредственной близости от объекта проходит кольцевой водопровод диаметром 300 мм с максимальным расходом воды 265 л/сек, на которой смонтированы 3 пожарных гидранта (далее – ПГ):

- с восточной стороны здания расположен ПГ-17 (ул. Революционная), на расстояние до объекта 15 м;
- с северо – восточной стороны здания расположен ПГ-16 (ул. Революционная), на расстояние до объекта 17 м;
- с север – восточной стороны здания расположен ПГ-22 (ул. Революционная), на расстояние до объекта 50 м.

Вдоль северной стороны ТРК «Русь-на-Волге» на расстоянии 12 м расположен ПГ-15 на кольцевой водопровод диаметром 150 мм, максимальный расход воды которого составляет 105 л/сек.

Внутреннее водоснабжение – в здании ТРК размещено 196 пожарных кранов.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение:

Силовая подстанция находится в отдельно стоящем строении со стороны «Детского парка». Электроснабжение осуществляется от комплектных трансформаторных подстанций КТП №1, 2, 3 с номинальным напряжением 10/0,4 кВ. Предусмотрено рабочее эвакуационное освещение с независимым питанием. Системы аварийного (резервного) электроснабжения здания КТП–3. Осветительное напряжение – 220 В, силовое – 380 В. Отключение электросети от напряжения производится непосредственно от электрощитовой, расположенной на первом этаже ТРК «Русь-на-Волге».

Отопление:

Отопление ТРК: центральное, водяное. В качестве нагревательных приборов установлены чугунные радиаторы типа «М – 140 – А.0».

Вентиляция:

Система вентиляции – приточно – вытяжная, естественного типа. Кондиционеры расположены на кровле здания.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Что бы определить места возникновения пожара, необходимо произвести полный анализ данного объекта. Так как в ТРК «Русь-на-Волге» отсутствуют аварийно химически опасные вещества, и пожароопасные технологические процессы не проводятся, то пожар может возникнуть в любом помещении здания от короткого замыкания электрической проводки, неисправности оборудования, не осторожного обращения с огнем, от нарушения элементарных требований пожарной безопасности. Не маловажной причиной возникновения пожара является наличие в ТРК большого количества твердых горючих веществ, таких как: одежда, обувь, текстиль, упаковочный материал, изделия кожгалантереи, синтетические игрушки.

На мой взгляд, за наихудший вариант необходимо принять возникновение пожара на 2 этаже в отделе торгового зала «FUN DAY» – первый вариант. В данном помещении возможно горение пластмассы, текстиля, изделий кожгалантереи.

Также, изучив оперативно — тактическую характеристику ТРК «Русь-на-Волге», за 2 вариант принимаем возникновение пожара в отделе «Уютterra» на цокольном этаже здания. В данном помещении возможно горение текстиля, бытовой техники, мебели, бытовой химия, пластмассы.

2.2 Возможные пути распространения

Огонь может распространиться в любом направлении по всей площади помещения и перейти на вышележащие этажи.

Быстрому распространению пожара может так же способствовать наличие эскалаторного подъемного устройства.

Возможные пути распространения: по горючей отделке, через оконные и дверные проемы и лестничные марши.

2.3 Возможные места обрушений

Обрушения строительных конструкций являются одним из опасных факторов пожара, которые могут возникнуть в результате воздействия высоких температур.

Я считаю, что наиболее возможными местами являются лестничные проемы, кровля, подвесные потолки, перекрытия вышерасположенных этажей в местах возникновения очага пожара, не исключено обрушение осветительных приборов. Также на объекте находится большое количество отделов со стеклянными витражами, которые при нагревании лопаются, что может привести к травмированию людей.

2.4 Возможные зоны задымления

Вероятные зоны задымления: служебные помещения, лестничные клетки, лифтовая шахта, цокольный этаж, вышерасположенные этажи, коридоры. Учитывая особенности планировки с наличием больших открытых площадей, возможно быстрое задымление по всему объему ТРК «Русь-на-Волге».

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Зона теплового воздействия примыкает к границам зонам горения и находится в местах наиболее интенсивного излучения пламени.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При возникновении пожара рабочий персонал обязан:

- вызвать пожарную охрану (следует сообщить адрес ТРК, признаки пожара, свою фамилию и контактный телефон);
- оповестить людей о пожаре, используя ручной пожарный извещатель;
- немедленно доложить руководителю либо администратору ТРК;
- до прибытия пожарных подразделений организовать эвакуацию людей, материальных ценностей;
- обесточить здание;
- воспользоваться первичными средствами пожаротушения;
- обеспечить встречу подразделений пожарной охраны.

Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, обязано:

- повторно позвонить в пожарную охрану и оповестить людей о пожаре;
- распределить обязанности сотрудников;
- с помощью сотрудников произвести эвакуацию людей и материальных ценностей;
- обратиться в скорую помощь, если это необходимо;
- обеспечить контроль наличия эвакуированного персонала;
- вывести всех сотрудников и посетителей в безопасные зоны, в которых отсутствует угроза жизни и здоровью;
- отключить электропитание (при необходимости), прекратить работу систем вентиляции и кондиционирования, осуществить иные действия, не допускающие развитие пожара и задымления в здании;
- до прибытия пожарных подразделений взять руководство в свои руки;
- проконтролировать исполнение условий охраны труда сотрудниками, во время тушения пожара;

- обеспечить встречу подразделений пожарной охраны;
- поставить в известность руководителя тушения пожара о месте, в котором произошло возгорание, мерах, принятых для устранения пожара, и предоставить для ознакомления краткую характеристику объекта.

При проведении эвакуации людей и тушении пожара необходимо:

- выбрать безопасные пути эвакуации, с помощью которых возможно эвакуировать людей за минимальное время;
- исключить возможность образования паники и давки;
- начать эвакуировать людей из тех мест, в которых непосредственно произошел пожар;
- проверить наличие людей в помещениях;
- в целях ограничения свободного доступа в ТРК, перед входом выставить постовых;
- создать благоприятные условия для эвакуации людей;
- закрыть за собой все двери и окна, с целью создания препятствия проникновения дыма и огня в другие помещения.

В ТРК «Русь-на-Волге» создана добровольная пожарная дружина, табель пожарного расчета которой приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Табель пожарного расчета добровольной пожарной дружины

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	Продавцы отделов	Открывают эвакуационные выходы, организуют эвакуацию людей и материальных ценностей.
2	Электрик	Обесточивает помещение и выписывает допуск на отключение электроэнергии.
3	Лифтер	Опускает лифты в цокольный этаж и отключает их. Проверяет остановку эскалаторов.
4	Охрана	Организует тушение подручными средствами пожаротушения.
5	Администратор	Встречает прибывшие подразделения пожарной охраны.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Аварийно – спасательные службы в ТРК «Русь-на-Волге» отсутствуют.

Организации, обслуживающие объект, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Организации, обслуживающие ТРК «Русь-на-Волге»

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
ОАО «Электросеть»	Южное шоссе, 976	42-13-20	круглосуточно	диспетчер
Центральная-диспетчерская служба наружных тепловых, водопроводных, канализационных сетей Автозаводского района	ул. Офицерская, 126	33-30-60	круглосуточно	диспетчер
ОАО «ТЭВИС»	ул. Коммунальная, 29	39-04-72	круглосуточно	диспетчер
ОАО «Лифтэлектросервис»	ул. Коммунальная, 25	39-05-05	круглосуточно	диспетчер

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Сотрудники охранной службы объекта укомплектованы портативными радиостанциями. ТРК «Русь-на-Волге» оборудован телефонной связью, а также на объекте имеется прямая связь с центральным пунктом пожарной связи (далее – ЦППС) и единой дежурно-диспетчерской службой (далее – ЕДДС).

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

Средства индивидуальной защиты у сотрудников объекта отсутствуют. Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно норм положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Численность людей в здании примерно 4500 человек.

Наиболее вероятные места в которых могут находиться люди: торговые залы, служебные помещения, склады, офисы.

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания:

- На цокольном этаже 3 выхода, ведущих непосредственно наружу, 8 выходов, ведущих на 1 этаж;
- На 1-ом этаже 16 выходов, ведущих непосредственно наружу;
- На 2-ом этаже 2 выхода, ведущих непосредственно наружу, 3 выхода, ведущих на 1 этаж;
- На 3-м этаже 5 выходов, ведущих непосредственно наружу, 3 выхода, ведущих на 2 этаж;
- На 4-м этаже здания имеется 2 выхода, ведущих на 3 этаж;
- На 5-м этаже здания имеется 2 выхода, ведущих на 4 этаж;
- На 6-м этаже здания имеется 2 выхода, ведущих на 5 этаж;

Привлекаемая техника и оборудование представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Привлекаемая техника и оборудование

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвигения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-30(131)	11-ПСЧ	30 м	нет	2	нет
АКП-32 «Бронто»	11-ПСЧ	32 м	нет	нет	нет
АЛ-30(131)	86-ПСЧ	30 м	нет	3	30 м, 50 м
АГ-12	86 ПСЧ	нет	нет	нет	нет
АКП-50	13-ПСЧ	50 м	нет	2	нет

Эвакуация людей, в случае пожара, осуществляется охранниками и работниками объекта, через эвакуационные выходы по лестничным клеткам.

Эвакуируемых людей следует размещать в ДКиТ (ул. Юбилейная, д.8).

Основной задачей, прибывшего на пожар подразделения, является оказание безопасной эвакуации людей из ТРК. Руководитель тушения пожара должен узнать у администратора и обслуживающего персонала количество посетителей и сотрудников, их состояние и предположительные места нахождения.

После этого, незамедлительно организуют спасательные работы, которые включают в себя: поиск пострадавших, вскрытие закрытых либо разрушенных помещений, извлечение людей из опасных зон, их эвакуация и оказание необходимой помощи.

В целях ограничения свободного доступа в ТРК, перед входом выставляют постовых. Для того что бы избежать воздействия на людей вторичных опасных факторов пожара, таких как: обрушение несущих конструкций, разрушение окон, повторное задымление этажей и лестничных клеток.

Спасательные работы являются законченными, когда площадь задымленного помещения полностью проветрена, и всем пострадавшим оказана необходимая помощь.

Действия, которые необходимы для спасения жизни и сохранения здоровья людей:

- а) использование средств индивидуальной защиты (если это необходимо);
- б) принять меры направленные на ликвидацию угрожающих опасностей;
- в) немедленно осмотреть потерпевшего, узнать у него как он себя чувствует;
- г) обратиться к людям за помощью, и незамедлительно сделать звонок в «скорую»;
- д) придать пострадавшему положение, не угрожающее его жизни;
- е) до прибытия медицинских сотрудников, контролировать состояние пострадавшего, не оставлять его одного.

5 Средства и способы тушения пожара

Таблица 5 – Силы и средства, привлекаемые для тушения пожаров и проведения аварийно – спасательных работ согласно расписанию выезда

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Количество огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	81 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	2,5	3	2400	150
2	11 ПСЧ	2 АЦ-40 1 АЛ-30/ 1 КП	10/2 1/0	5	7	5700	360
2	69 ПСЧ	1АЦ-40	5/1	6,3	8	3000	160
2	75 ПСЧ	1АЦ-40	5/1	8	10	3000	160
2	76 ПЧ	1АЦ-40	5/1	8	10	3000	160
2	70 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	11,2	15	2400	150
2	МУ АСС	1 СА 1 ХЗА	8/2	11,6	15	-	-
2	86 ПСЧ	1АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	5/1 1/0 1/0	15,8	21	3000	160
2	146 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	19,1	25	5000	200
2	13 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	23	31	3000	180
Итого:		10 АЦ, 2 АЛ/1КП, 1 АСС-СА, 1 АСС-ХЗА, 1 АГ	61/12			30500	1680

Вариант №1 (загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже).

Горючая загрузка состоит из: текстиля, электронных материалов, пластмассы, изделий кожгалантереи, одежды.

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением, т.е. 81-ПСЧ на АЦ-40.

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня $V_{л} = 1,0 \text{ м/мин}$;

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{Тр} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;

Расстояние до объекта 2,5 км;

Время следования к месту пожара 3 минуты;

Площадь помещения 554,6 м²;

Размер помещения по наибольшим сторонам 26×24.

1. Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} = 2 + 1 + 3 + 3 = 9 \text{ мин}; \quad (5.1)$$

где $T_{\text{дс}}$ – время сообщения о пожаре в пожарную охрану, мин;

$T_{\text{дс}} = 2 \text{ мин}$ – т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$T_{\text{сб}}$ – время, затрачиваемое на обработку вызова диспетчером, сбор и выезд по тревоге, мин;

$T_{\text{сл}}$ – время следования к месту пожара боевых расчётов пожарных подразделений, мин;

$T_{\text{бр}}$ – время боевого развёртывания, мин.

$$T_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 2,5}{45} = 3 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места вызова, км;

$V_{\text{сл}}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, км/ч;

$V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч}$ – т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

2. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (81 ПСЧ):

т. к. $T_{CB} < 10_{мин}$;

$$R_1 = 0,5 \cdot V_n \cdot T_1 = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 9 = 4,5 м; \quad (5.3)$$

так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающие конструкции, то пожар будет развиваться по угловой форме.

3. Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{п} = \frac{\pi \cdot R^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 4,5^2}{4} = 15,9 м^2; \quad (5.4)$$

исходя из конструктивных особенностей объекта, тушение будет производиться по фронту пожара, с одной стороны:

$$\text{т. к. } R_1 < h_T, \text{ то } S_T = S_{п} = 15,9 м^2; \quad (5.5)$$

где $R_1 = 4,5 м$ – путь пройденный огнём;

$h_T = 5 м$ – глубина тушения ручными стволами.

4. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{пр.т.} = S_T \cdot J_{Tp} = 15,9 \cdot 0,1 = 1,6 л/с; \quad (5.6)$$

5. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания, целесообразно использовать стволы РСК-50.

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Ст.Б}} = \frac{15,9 \cdot 0,1}{3,7} = 0,43 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}; \quad (5.7)$$

где $J_{Tp} = 0,1 л/(м^2 \cdot с)$ – требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{Ст.Б} = 3,7 л/с$ – производительность одного ствола РСК-50.

Следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент. Но так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то все силы и средства необходимо направить на выполнение данной задачи.

6. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{факт.туш.} = N_{туш.ст.Б} \cdot q_{ст.Б} = 1 \cdot 3,7 = 3,7 л/с; \quad (5.8)$$

7. Определение фактического количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания, на защиту межэтажных перекрытий и смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50:

1 ствол РСК-50 – на защиту путей эвакуации и помещений 2-го этажа;

1 ствол РСК-50 – на защиту помещений 1-го этажа;

1 ствол РСК-50 – на защиту помещений 3-го этажа.

8. Определение фактического расхода воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{факт.общ}} = N_{\text{туш.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} + N_{\text{защ.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} = 1 \cdot 3,7 + 3 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с}; \quad (5.9)$$

где $N_{\text{защ.ст.Б}}$ – количество стволов на защиту смежных помещений.

9. Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода: согласно справочнику РТП расход ($Q_{\text{вод}}$) кольцевого водопровода диаметром 150 мм, при 5 атм составляет 105 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 105 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 14,8 \text{ л/с};$$

10. Определение фактического количества пожарных машин для подачи огнетушащих веществ:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{факт}} / (Q_{\text{нас}} \cdot \eta) = 14,8 / (40 \cdot 0,8) = 0,5 \approx 1 \text{ АЦ} - 40; \quad (5.10)$$

где $Q_{\text{нас}}$ – водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме;

η – КПД насоса.

11. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

2 этаж: эвакуация людей – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: тушение – 1 звено ГДЗС;

1 этаж: эвакуация и защита межэтажных перекрытий – 1 звено ГДЗС;

3 этаж: эвакуация и защита межэтажных перекрытий – 1 звено ГДЗС;

3 этаж: проверка наличия людей – 2 звена ГДЗС;

2 этаж: дымоудаление – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС.

Следовательно, для проведения АСР требуется 8 звеньев ГДЗС.

12. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св}; \quad (5.11)$$

где $N_{Снас}^{ГДЗС}$ – спасение людей из задымленных помещений;

$N_{См.Б}^{ГДЗС}$ – количество стволов поданных звеньями ГДЗС;

$N_{ПБ}$ – постовые ПБ ГДЗС;

N_M – работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Св}$ – связные РТП, НШ, НТ.

$$N_{л/с} = 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 8 + 1 + 3 = 36 \text{ человек};$$

13. Определение требуемого количества отделений:

$$N_{Отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{36}{4} = 9 \text{ отделений}; \quad (5.12)$$

где 4 – количество личного состава на АЦ-40

Вывод: сил и средств первого прибывшего подразделения (81-ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

14. Проведем расчет на момент прибытия подразделений по рангу пожара №2 (прибытие к месту пожара отделения 75-ПСЧ, $t_{сл2} = 10$ мин):

$$T_{СВ} = T_{\delta c} + T_{св} + T_{сл2} + T_{бр} = 2 + 1 + 10 + 3 = 16 \text{ мин}; \quad (5.13)$$

где $T_{\delta c} = 2 \text{ мин}$ – т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{сл2} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 8}{45} = 10 \text{ мин}; \quad (5.14)$$

где $V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$ – т.к. асфальтовая дорога с перекрестками;

$L = 8 \text{ км}$ – расстояние от 75-ПСЧ до объекта.

15. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (75-ПСЧ):

$$R_2 = R_1 + 0,5 \cdot V_{л} \cdot (T_{св2} - T_{св1}) = 4,5 + 0,5 \cdot 1,0 \cdot (16 - 9) = 8 \text{ м}; \quad (5.15)$$

так как огонь не достиг ограждающих конструкций, то развиваться он будет по угловой форме.

16. Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{\text{п}} = \frac{\pi \cdot R^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} = 50,2 \text{ м}^2; \quad (5.16)$$

Исходя из конструктивных особенностей объекта, тушение будет производиться с одной стороны:

$$\text{т. к. } R_2 > h_T, \text{ то } S_T = 0,25 \cdot \pi \cdot h \cdot (2 \cdot R - h) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 8 - 5) = 43,2 \text{ м}^2; \quad (5.17)$$

где $R_2 = 8 \text{ м}$ – путь пройденный огнём;

$h_T = 5 \text{ м}$ – глубина тушения ручными стволами.

17. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{т.р.}} = S_T \cdot J_{\text{т.р}} = 43,2 \cdot 0,1 = 4,3 \text{ л/с}; \quad (5.18)$$

18. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания, целесообразно использовать стволы РС-70

$$N_{\text{ст.А}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{т.р}}}{q_{\text{ст.А}}} = \frac{43,2 \cdot 0,1}{7,4} = 0,6 \approx 1 \text{ ствол РС-70}; \quad (5.19)$$

где $q_{\text{ст.А}} = 7,4 \text{ л/с}$ – производительность одного ствола РС-70.

19. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{факт.туш.}} = N_{\text{туш.ст.А}} \cdot q_{\text{ст.А}} = 1 \cdot 7,4 = 7,4 \text{ л/с}; \quad (5.20)$$

20. Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания, на защиту межэтажных перекрытий и смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50:

1 ствол РСК-50 – на защиту путей эвакуации и помещений 2-го этажа;

1 ствол РСК-50 – на защиту помещений 1-го этажа;

1 ствол РСК-50 – на защиту помещений 3-го этажа.

21. Определение общего фактического расхода воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{факт.общ.}} = N_{\text{туш.ст.А}} \cdot q_{\text{ст.А}} + N_{\text{защ.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} = 1 \cdot 7,4 + 3 \cdot 3,7 = 18,5 \text{ л/с}; \quad (5.21)$$

22. Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода: согласно справочнику РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 150 мм, при 5 атм. составляет 105 л/сек.

$$Q_{вод} = 105 \text{ л/с} > Q_{ф} = 18,5 \text{ л/с};$$

23. Определение фактического количества пожарных машин для подачи огнетушащих веществ:

$$N_m = Q_{факт} / (Q_{нас} \cdot \eta) = 18,5 / (40 \cdot 0,8) = 0,6 \approx 1 \text{ АЦ} - 40; \quad (5.22)$$

24. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

2 этаж: эвакуация людей – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: тушение – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: дымоудаление – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

1 этаж: эвакуация и защита межэтажных перекрытий – 1 звено ГДЗС;

3 этаж: эвакуация и защита межэтажных перекрытий – 1 звено ГДЗС;

3 этаж: проверка наличия людей – 2 звена ГДЗС.

Следовательно, для проведения АСР требуется 8 звеньев ГДЗС.

25. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св}; \quad (5.23)$$

$$N_{л/с} = 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 8 + 1 + 3 = 36 \text{ человек};$$

26. Определение требуемого количества отделений:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{36}{4} = 6 \text{ отделений}; \quad (5.24)$$

Вывод: фактически, подразделения сосредоточенные по рангу пожара №2 обеспечат подачу 3-х стволов РСК-50 и ствола РС-70 с общим расходом 18,5 л/с и 8 звеньев ГДЗС, что достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ.

Таблица 6 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны при 1 варианте тушения пожара

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже.	-	-	-	-	-	-	Администрация: - Производит оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей; - Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями; - Члены ДПД действуют согласно таблице боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112, 101.
Ч+2	Распространение пожара по отделочным материалам. Sп=1,5 м ²	-	-	-	-	-	-	Администрация: - Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара; - Проводит эвакуацию транспорта от здания. Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову №2, вызывает специальные службы, дает указания радиотелефонисту 81-ПСЧ по сбору личного состава свободного от несения службы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+9	Загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже. Sп=15,9 м ² Прибывает караул 81-ПСЧ в составе 1 отд. на АЦ-40	18,5	1	-	-	-	3,7	- АЦ-40 81-ПСЧ установить с западной стороны здания; - Дать распоряжение администрации об отключении электроэнергии, и открытии эвакуыходов, уточнить ход эвакуации персонала и посетителей, определить место сбора для их подсчета; - Подтвердить вызов №2; - Звеном ГДЗС провести эвакуацию людей со 2-го этажа, подать ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации и помещений 2-го этажа; - Вызвать к месту службы жизнеобеспечения.
Ч+13	Загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже. Sп=33,2 м ² Прибывают: - караул 11-ПСЧ в составе 2-х отделений на АЦ-40 и АЛ-30; - Служба пожаротушения (далее СПТ) ФГКУ «31 ОПС»; - Руководство 81-ПСЧ	18,5	3	-	-	-	11,1	- АЦ-40 (1 отд.) 11-ПСЧ установить на ПГ-15 с северной стороны здания, звеном ГДЗС произвести эвакуацию людей с 3-го этажа, и от РТ-80 подать ствол РСК-50 на защиту вышележащих помещений 3-го этажа; - АЛ-30 установить с западной стороны здания для необходимой эвакуации людей; - АЦ-40 (2 отд.) 11-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв и звеном ГДЗС произвести эвакуацию людей с 1-го этажа, и от РТ-80 подать ствол РСК-50 на защиту межэтажных перекрытий; - Создается штаб пожаротушения и размещается с южной стороны здания; - Создаётся 3 УТП: 1 – эвакуация людей из здания, и защита смежных

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								помещений; 2 – тушение пожара на 2 этаже; 3 – эвакуация людей и дымоудаление. - Организовать работу по подсчету эвакуируемых людей с привлечением администрации объекта; - Организовать работу контрольно-пропускного пункта газодымозащитной службы (далее КПП ГДЗС), расположить с южной стороны около штаба; - Произвести оцепление места пожара с привлечением правоохранительных органов;
Ч+14	Загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже. Sп=38,5 м ² Прибывает караул 69-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40.	18,5	3	-	-	-	11,1	- АЦ-40 69-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, звеном ГДЗС произвести проверку наличия людей на 2 этаже.
Ч+16	Загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже. Задымление на этажах. Sп=50,2 м ² На пожар прибывают: - дежурный караул 76-ПЧ в составе 1 отделения на АЦ-40; - дежурный караул 75-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40;	18,5	3	1	-	-	18,5	- АЦ-40 76-ПЧ установить с западной стороны здания в резерв, звеном ГДЗС произвести проверку наличия людей на 3 этаже; - АЦ-40 75-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, и от РТ-80 подать ствол РС-70 на тушение помещения со стороны коридора.
Ч+21	Загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже. Задымление на этажах. Sп=50,2 м ² На пожар прибывает	18,5	3	1	-	-	18,5	- АЦ-40 70-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, звеном ГДЗС произвести проверку наличия людей на 3 этаже; - Спец. автомобили АСС-

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	дежурный караул 70-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40 и экипаж МУ АСС. Локализация.							СА, АСС-ХЗА установить с западной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, расположить в резерве на КПП ГДЗС.
Ч+27	Загорание в отделе торгового зала «FUN DAY» на 2 этаже. Задымление на этажах. На пожар прибывает дежурный караул 86-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40, 1 отд. на АГ-12 и 1 отд. на АЛ-30.	18,5	3	1	-	-	18,5	- АГ-12 86-ПСЧ установить с западной стороны здания, установить дымососы на вытяжку на 2 этаже; - АЛ-30 86-ПСЧ установить с южной стороны здания для возможной необходимой эвакуации людей; - АЦ-40 86-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, звено ГДЗС от АГ-12 установить дымососы на вытяжку с западной стороны около входа на 2-ом этаже.
Ч+34	На пожар прибывают дежурные караулы 146-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40 и 13-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40. Ликвидация. Разборка, проливка.	18,5	3	1	-	-	18,5	- Проверка эвакуируемых; - Подготовка информации к передаче на ЦППС; - Подготовить 2 звена ГДЗС для возможной смены работающих звеньев ГДЗС; - АЦ-40 13-ПСЧ, и АЦ-40 146-ПСЧ установить в резерв с западной стороны здания.

Вариант №2 (загорание в отделе торгового зала «Уютерра» на цокольном этаже).

Горючая загрузка состоит из: текстиля, бытовой техники, мебели, бытовой химии, пластмассы.

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением, т.е. 81-ПСЧ на АЦ-40.

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня $V_{л} = 1,0 \text{ м/мин}$;

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{Тр} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;

Расстояние до объекта 2,5 км;

Время следования к месту пожара 3 минуты;

Площадь помещения 663,4 м²;

Размер помещения 33,2×19,9.

1. Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} = 2 + 1 + 3 + 3 = 9 \text{ мин}; \quad (5.25)$$

где $T_{\text{дс}} = 2 \text{ мин}$ – т.к. здание оборудовано сигнализацией.

$$T_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 2,5}{45} = 3 \text{ мин}; \quad (5.26)$$

где $V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч}$ – т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

2. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (81 ПСЧ):

т. к. $T_{CB} < 10 \text{ мин}$;

$$R_1 = 0,5 \cdot V_{л} \cdot T_1 = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 9 = 4,5 \text{ м}; \quad (5.27)$$

так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающие конструкции, то пожар будет развиваться по угловой форме.

3. Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{п} = \frac{\pi \cdot R^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 4,5^2}{4} = 15,9 \text{ м}^2; \quad (5.28)$$

исходя из конструктивных особенностей объекта, тушение будет производиться по фронту пожара, с одной стороны:

$$\text{т. к. } R_1 < h_T, \text{ то } S_T = S_{II} = 15,9 \text{ м}^2; \quad (5.29)$$

где $R_1 = 4,5 \text{ м}$ – путь пройденный огнём;

$h_T = 5 \text{ м}$ – глубина тушения ручными стволами.

4. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{т.т.}} = S_T \cdot J_{\text{т.р.}} = 15,9 \cdot 0,1 = 1,6 \text{ л/с}; \quad (5.30)$$

5. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания, целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{т.р.}}}{q_{\text{Ст.Б}}} = \frac{15,9 \cdot 0,1}{3,7} = 0,43 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}; \quad (5.31)$$

где $J_{\text{т.р.}} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с)}$ – требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{\text{Ст.Б}} = 3,7 \text{ л/с}$ – производительность одного ствола РСК-50.

Следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент. Но так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то все силы и средства необходимо направить на выполнение данной задачи.

6. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{факт.туш.}} = N_{\text{туш.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} = 1 \cdot 3,7 = 3,7 \text{ л/с}; \quad (5.32)$$

7. Определение фактического количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания, на защиту межэтажных перекрытий и смежных помещений потребуется 2 ствола РСК-50:

1 ствол РСК-50 – на защиту путей эвакуации и помещений цокольного этажа;

1 ствол РСК-50 – на защиту помещений 1-го этажа.

8. Определение фактического расхода воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{факт.общ.}} = N_{\text{туш.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} + N_{\text{защ.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} = 1 \cdot 3,7 + 2 \cdot 3,7 = 11,1 \text{ л/с}; \quad (5.33)$$

9. Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода: согласно справочнику РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 150 мм, при 5 атм составляет 105 л/сек.

$$Q_{вод} = 105 \text{ л/с} > Q_{ф} = 11,1 \text{ л/с};$$

10. Определение фактического количества пожарных машин для подачи огнетушащих веществ:

$$N_m = Q_{факт} / (Q_{нас} \cdot \eta) = 11,1 / (40 \cdot 0,8) = 0,3 \approx 1 \text{ АЦ} - 40; \quad (5.34)$$

11. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

цокольный этаж: эвакуация людей – 1 звено ГДЗС;

цокольный этаж: тушение – 1 звено ГДЗС;

цокольный этаж: дымоудаление – 1 звено ГДЗС;

цокольный этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

1 этаж: эвакуация и защита межэтажных перекрытий – 1 звено ГДЗС;

1 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

3 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС.

Следовательно, для проведения АСР требуется 8 звеньев ГДЗС.

12. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св}; \quad (5.35)$$

$$N_{л/с} = 5 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 8 + 1 + 3 = 36 \text{ человек};$$

13. Определение требуемого количества отделений:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{36}{4} = 9 \text{ отделений}; \quad (5.36)$$

Вывод: сил и средств первого прибывшего подразделения (81-ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

14. Проведем расчет на момент прибытия подразделений по рангу пожара №2 (прибытие к месту пожара отделения 75-ПСЧ, $t_{сч2} = 10$ мин):

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{сб} + T_{сч2} + T_{бр} = 2 + 1 + 10 + 3 = 16 \text{ мин}; \quad (5.37)$$

где $T_{dc} = 2 \text{ мин}$ – т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{сч2} = \frac{60 \times L}{V_{сч}} = \frac{60 \times 8}{45} = 10 \text{ мин}; \quad (5.38)$$

где $V_{сч} = 45 \text{ км/ч}$ – т.к. асфальтовая дорога с перекрестками;

$L = 8 \text{ км}$ – расстояние от 75-ПСЧ до объекта.

15. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (75-ПСЧ):

$$R_2 = R_1 + 0,5 \cdot V_{л} \cdot (T_{сч2} - T_{сч1}) = 4,5 + 0,5 \cdot 1,0 \cdot (16 - 9) = 8 \text{ м}; \quad (5.39)$$

так как огонь не достиг ограждающих конструкций, то развиваться он будет по угловой форме.

16. Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{п} = \frac{\pi \cdot R^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} = 50,2 \text{ м}^2; \quad (5.40)$$

Исходя из конструктивных особенностей объекта, тушение будет производиться с одной стороны:

$$\text{т. к. } R_2 > h_T, \text{ то } S_T = 0,25 \cdot \pi \cdot h \cdot (2 \cdot R - h) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 8 - 5) = 43,2 \text{ м}^2; \quad (5.41)$$

где $R_2 = 8 \text{ м}$ – путь пройденный огнём;

$h_T = 5 \text{ м}$ – глубина тушения ручными стволами.

17. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{т.т.} = S_T \cdot J_{тп} = 43,2 \cdot 0,1 = 4,3 \text{ л/с}; \quad (5.42)$$

18. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания, целесообразно использовать стволы РС-70

$$N_{См.А}^T = \frac{S_T \times J_{тп}}{q_{См.А}} = \frac{43,2 \cdot 0,1}{7,4} = 0,6 \approx 1 \text{ ствол РС-70}; \quad (5.43)$$

где $q_{См.А} = 7,4 \text{ л/с}$ – производительность одного ствола РС-70.

19. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{факт.туш.}} = N_{\text{туш.ст.А}} \cdot q_{\text{ст.А}} = 1 \cdot 7,4 = 7,4 \text{ л/с}; \quad (5.44)$$

20. Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания, на защиту межэтажных перекрытий и смежных помещений потребуются 2 ствола РСК-50:

1 ствол РСК-50 – на защиту путей эвакуации и помещений цокольного этажа;

1 ствол РСК-50 – на защиту помещений 1-го этажа.

21. Определение общего фактического расхода воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{факт.общ.}} = N_{\text{туш.ст.А}} \cdot q_{\text{ст.А}} + N_{\text{защ.ст.Б}} \cdot q_{\text{ст.Б}} = 1 \cdot 7,4 + 2 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с}; \quad (5.45)$$

22. Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода: согласно справочнику РТП расход ($Q_{\text{вод}}$) кольцевого водопровода диаметром 150 мм, при 5 атм. составляет 105 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 105 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 14,8 \text{ л/с};$$

23. Определение фактического количества пожарных машин для подачи огнетушащих веществ:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{факт}} / (Q_{\text{нас}} \cdot \eta) = 14,8 / (40 \cdot 0,8) = 0,5 \approx 1 \text{ АЦ} - 40; \quad (5.46)$$

24. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

цокольный этаж: эвакуация людей – 1 звено ГДЗС;

цокольный этаж: тушение – 1 звено ГДЗС;

цокольный этаж: дымоудаление – 1 звено ГДЗС;

цокольный этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

1 этаж: эвакуация и защита межэтажных перекрытий – 1 звено ГДЗС;

1 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

2 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС;

3 этаж: проверка наличия людей – 1 звено ГДЗС.

Следовательно, для проведения АСР требуется 8 звеньев ГДЗС.

25. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ИБ} + N_M + N_{Св}; \quad (5.47)$$

$$N_{л/с} = 5 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 8 + 1 + 3 = 36 \text{ человек};$$

26. Определение требуемого количества отделений:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{36}{4} = 9 \text{ отделений}; \quad (5.48)$$

Вывод: фактически, подразделения сосредоточенные по рангу пожара №2 обеспечат подачу 2-х стволов РСК-50 и ствола РС-70 с общим расходом 14,8 л/с и 8 звеньев ГДЗС, что достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ.

Таблица 7 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны при 2 варианте тушения пожара

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар в отделе торгового зала «Уютterra» на цокольном этаже.	-	-	-	-	-	-	Администрация: - Производит оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей; - Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями; - Члены ДПД действуют согласно табелю боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112, 101.
Ч+2	Распространение пожара по отделочным материалам. Sп=1,5 м ²	-	-	-	-	-	-	Администрация: - Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара; - Проводит эвакуацию транспорта от здания. Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову №2, вызывает специальные службы, дает указания радиотелефонисту 81-ПСЧ по сбору личного состава свободного от несения службы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.
Ч+9	Загорание в отделе торгового зала «Уютterra» на	14,8	1	-	-	-	3,7	- АЦ-40 81-ПСЧ установить с западной стороны здания;

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	цокольном этаже. Sп=15,9 м ² Прибывает караул 81-ПСЧ в составе 1 отд. на АЦ-40							<ul style="list-style-type: none"> - Дать распоряжение администрации об отключении электроэнергии, и открытии эвакуыходов, уточнить ход эвакуации персонала и посетителей, определить место сбора для их подсчета; - Подтвердить вызов №2; - Звеном ГДЗС провести эвакуацию людей с цокольного этажа, подать ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации и помещений цокольного этажа; - Вызвать к месту службы жизнеобеспечения.
Ч+13	Загорание в отделе торгового зала «Уютterra» на цокольном этаже. Sп=33,2 м ² Прибывают: - караул 11-ПСЧ в составе 2-х отделений на АЦ-40 и АЛ-30; - Служба пожаротушения (далее СПТ) ФГКУ «31 ОФПС»; - Руководство 81-ПСЧ	14,8	2	-	-	-	7,4	<ul style="list-style-type: none"> - АЦ-40 (1 отд.) 11-ПСЧ установить на ПГ-15 с северной стороны здания, звеном ГДЗС произвести эвакуацию людей с 1-го этажа, и от РТ-80 подать ствол РСК-50 на защиту вышележащих помещений 1-го этажа; - АЛ-30 установить с западной стороны здания для необходимой эвакуации людей; - АЦ-40 (2 отд.) 11-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв и звеном ГДЗС произвести проверку цокольного этажа на предмет наличия людей; - Создается штаб пожаротушения и размещается с южной стороны здания; - Создаётся 3 УТП: 1 – эвакуация людей из здания, и защита смежных помещений; 2 – тушение пожара на цокольном этаже;

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								<p>3 – эвакуация людей и дымоудаление.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организовать работу по подсчету эвакуируемых людей с привлечением администрации объекта; - Организовать работу контрольно-пропускного пункта газодымозащитной службы (далее КПП ГДЗС), расположить с южной стороны около штаба; - Произвести оцепление места пожара с привлечением правоохранительных органов;
Ч+14	<p>Загорание в отделе торгового зала «Уютерра» на цокольном этаже. $S_{п}=38,5 \text{ м}^2$ Прибывает караул 69-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40.</p>	14,8	2	-	-	-	7,4	<ul style="list-style-type: none"> - АЦ-40 69-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, звеном ГДЗС произвести проверку наличия людей на 1 этаже.
Ч+16	<p>Загорание в отделе торгового зала «Уютерра» на цокольном этаже. Задымление на этажах. $S_{п}=50,2 \text{ м}^2$ На пожар прибывают: - дежурный караул 76-ПЧ в составе 1 отделения на АЦ-40; - дежурный караул 75-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40;</p>	14,8	2	1	-	-	14,8	<ul style="list-style-type: none"> - АЦ-40 76-ПЧ установить с западной стороны здания в резерв, звеном ГДЗС произвести проверку наличия людей на 2 этаже; - АЦ-40 75-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, и от РТ-80 подать ствол РС-70 на тушение помещения со стороны коридора.
Ч+21	<p>Загорание в отделе торгового зала «Уютерра» на цокольном этаже. Задымление на этажах. $S_{п}=50,2 \text{ м}^2$ На пожар прибывает</p>	14,8	2	1	-	-	14,8	<ul style="list-style-type: none"> - АЦ-40 70-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, звеном ГДЗС произвести проверку наличия людей на 3 этаже; - Спец. автомобили АСС-СА, АСС-ХЗА установить

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	дежурный караул 70-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40 и экипаж МУ АСС. Локализация.							с западной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, расположить в резерве на КПП ГДЗС.
Ч+27	Загорание в отделе торгового зала «Уютерра» на цокольном этаже. Задымление на этажах. На пожар прибывает дежурный караул 86-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40, 1 отд. на АГ-12 и 1 отд. на АЛ-30.	14,8	2	1	-	-	14,8	- АГ-12 86-ПСЧ установить с северной стороны здания, установить дымососы на вытяжку на цокольный этаж; - АЛ-30 86-ПСЧ установить с южной стороны здания для возможной необходимой эвакуации людей; - АЦ-40 86-ПСЧ установить с западной стороны здания в резерв, звено ГДЗС от АГ-12 установить дымососы на вытяжку с северной стороны около входа на цокольном этаже.
Ч+34	На пожар прибывают дежурные караулы 146-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40 и 13-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40. Ликвидация. Разборка, проливка.	14,8	2	1	-	-	14,8	- Проверка эвакуируемых; - Подготовка информации к передаче на ЦППС; - Подготовить 2 звена ГДЗС для возможной смены работающих звеньев ГДЗС; - АЦ-40 13-ПСЧ, и АЦ-40 146-ПСЧ установить в резерв с западной стороны здания.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Правила по охране труда и техники безопасности в подразделениях пожарной охраны регламентируются нормативно – правовой базой, которая устанавливает систему мероприятий по сохранению жизни и здоровья сотрудников, при выполнении служебных обязанностей.

На основе правил разрабатываются инструкции по охране труда, которые хранятся у начальника подразделения.

При несении службы личный состав подразделения использует ряд правил по охране труда и технике безопасности.

Согласно Приказу Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» при заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) обеспечивает проверку состояния:

- а) специальной защитной одежды пожарных и снаряжения;
- б) средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- в) пожарных автомобилей;
- г) аптечек первой помощи на пожарных автомобилях и в подразделении ФПС;
- д) уплотнений ворот гаража (в холодное время) и исправность их замыкателей;
- е) путей движения личного состава дежурного караула (смены) по сигналу тревоги (на отсутствие препятствий);
- ж) средств связи;
- з) служебных помещений и территории.

При заступлении на дежурство, начальник заступающего караула обязан проинструктировать личный состав о соблюдении требований охраны труда и техники безопасности во время несения службы.

При смене караула пожарная техника принимается заступающим личным составом.

При смене дежурного караула запуск двигателей необходимо производить только после приема пожарно – технического вооружения и полного осмотра.

Командир отделения при заступлении обязан произвести проверку работоспособности оборудования.

Личный состав осуществляет уход за пожарной техникой ежедневно, в установленное время, и содержит помещения в чистом состоянии.

При несении службы, личный состав должен выполнять требования соответствующих инструкций по охране труда.

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

Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС производится согласно Приказу Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

Сбор и выезд по тревоге дежурного караула (смены) обеспечивается в установленном порядке. По сигналу "Тревога" личный состав дежурного караула (смены) прибывает к пожарному автомобилю, при этом автоматически включается освещение в караульном помещении и гараже.

Личный состав подразделений ФПС прибывает на место пожара, проведения аварийно-спасательных и специальных работ одетым в боевую одежду и обеспеченным средствами индивидуальной защиты с учетом выполняемых задач.

Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации.

Для проведения разведки пожара формируется звено ГДЗС в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и допуск, для сложных сооружений - не менее пяти человек.

При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав подразделений ФПС:

а) знает и контролирует допустимое время работы в зонах с опасными факторами пожара и заражения аварийно-опасными химическими и радиоактивными веществами;

б) проводит проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания

и зрения;

в) знает сигналы оповещения об опасности;

г) применяет страхующие средства, исключая падение личного состава подразделений ФПС при работе на высоте;

д) не заходит без уточнения значений концентрации паров аварийно химически опасных веществ и уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся или обращаются аварийно-опасные химические или радиоактивные вещества;

е) при продвижении простукивает перед собой пожарным инструментом конструкции перекрытия для предотвращения падения в монтажные, технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций;

ж) продвигается, как правило, вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара (аварии);

з) не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии;

и) не входит с открытым огнем в помещения, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также возможно выделение горючих пыли и волокон;

к) при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом;

л) не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций;

м) не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные

веревки и не предназначенные для этих целей другие средства;

н) спасание и самоспасание начинается после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин;

о) не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава подразделений ФПС, кроме лифтов, имеющих режим работы "Перевозка пожарных подразделений", которые рекомендуется использовать для подъема пожарного оборудования.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Организация занятий с личным составом караула устанавливается согласно Программе подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России (утв. МЧС России 29 декабря 2003 г.).

Подготовка личного состава дежурных смен проводится в период дежурства. Начало учебного года - 15 января, окончание - 15 декабря.

Руководители подразделений ГПС и их органов управления предоставляется право прерывать процесс обучения на срок не более 30 дней для усиления службы, подготовки и совершенствования учебной материально - технической базы, проведения спортивно-массовых мероприятий и бытового устройства личного состава.

Занятия не проводятся в дни государственных и национальных праздников.

Для организации и проведения занятий с личным составом в каждом подразделении должен быть оборудован учебный класс, а также предусмотрены помещения, здания и сооружения в соответствии с Нормами проектирования объектов пожарной охраны.

Практические занятия на местности, учебных полигонах и объектах проводятся в условиях, максимально приближенных к реальным, с соблюдением правил охраны труда и обеспечением безопасных условий выполнения упражнений и нормативов.

Личный состав подразделений ГПС, имеющий на вооружении СИЗОД, обязан проходить тренировки в непригодной для дыхания среде (теплодымокамере) под непосредственным руководством начальника подразделения (заместителя начальника подразделения) ГПС, на свежем воздухе под руководством начальника дежурной смены.

Занятия на огневой полосе психологической подготовки планируются планом профессиональной подготовки и тематическим планом по подготовке дежурных смен на год.

Отработка нормативов по пожарно – строевой подготовке проводится согласно расписанию в часы плановых занятий и в зависимости от распорядка дня, но не реже одного раза в течение двух дежурных суток.

Руководители подразделений ГПС обязаны обеспечить при проведении практических занятий с выездом на объекты отработку и корректировку соответствующих планов и карточек тушения пожаров и проверку исправности состояния противопожарного водоснабжения.

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Составление оперативных карточек пожаротушения производится согласно Методическим рекомендациям по составлению планов и карточек тушения пожаров (утв. Главным военным экспертом 27 февраля 2013 г. № 2-4-87-1-18).

В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала (сотрудников, работников) организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (далее - действия по тушению

пожаров) разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара (далее - ПТП) и карточки тушения пожара (далее - КТП).

КТП предназначены для:

обеспечения руководителя тушения пожара (далее - РТП) информацией об оперативно-тактической характеристике объекта;

предварительного прогнозирования возможной обстановки на пожаре;

планирования основных действий по тушению пожаров;

повышения теоретической и практической подготовки личного состава подразделений пожарной охраны, аварийно-спасательных формирований и их органов управления к действиям по тушению пожаров;

информационного обеспечения при подготовке и проведении учений, а также при исследовании (изучении) пожара.

КТП составляются не менее чем в двух экземплярах.

Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе выезда которого находится объект (сельский населенный пункт), второй экземпляр направляется руководству (собственнику) объекта (администрации сельского населенного пункта).

На вновь построенные объекты ПТП и КТП составляются не позднее чем через месяц с момента приема в эксплуатацию нового объекта или отдельных его элементов (установок и сооружений).

Список ПТП и КТП на объекты (сельские населенные пункты), расположенные в районе выезда пожарного подразделения, хранится на пункте связи части (далее - ПСЧ), при его отсутствии - на ЦППС.

КТП изготавливаются на бланках единого формата (А5 - А4).

В графическую часть КТП входят общая схема объекта и поэтажные планировки.

На схеме показывают: выделенные контуры объекта; прилегающие здания с указанием разрывов и степени их огнестойкости; ближайшие улицы и подъезды к объекту; водоисточники, вошедшие в схемы, с расстояниями по

маршруту прокладки рукавных линий; места установки автолестниц, коленчатых автоподъемников и другие элементы, представляющие интерес при организации действий пожарных подразделений.

На поэтажных планах представляется: планировка, характеристика конструктивных элементов здания, входы и выходы, места расположения межквартирных переходов, средств пожаротушения, лифтов, мест отключения электроэнергии, стационарные пожарные лестницы, количество мест для размещения людей в каждом помещении, место нахождения обслуживающего персонала. Помещения на планах подписывают или номеруют с указанием их названий на сноске.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации производится согласно Приказу Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

Насосы пожарных автомобилей и мотопомп испытывают при каждом техническом обслуживании N 2 (после пробега 5000 км, но не реже одного раза в год) по методике, изложенной в Наставлении по технической службе ГПС.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения испытываются (проверяются) в сроки по методике, установленной Наставлением по газодымозащитной службе ГПС.

Пожарные защитные костюмы испытываются (проверяются) в сроки и по методике, установленной заводом-изготовителем и инструкцией по эксплуатации.

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта.

При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75 град. к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации.

После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания.

При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75 град. к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться.

Статические испытания автолестниц производятся не реже одного раза в 3 года, а поле безопасности - при проведении ТО-2. Порядок испытаний автолестниц и автоподъемников изложен в соответствии с техническим описанием и инструкцией завода-изготовителя указанной техники.

Спасательная веревка испытывается на прочность один раз в 6 месяцев. Для испытания спасательную веревку распускают на всю длину и к одному концу подвешенной спасательной веревки прикрепляют груз в 350 кг на 5 мин. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, остаточное удлинение спасательной веревки не должно превышать 5% первоначальной ее длины.

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные испытываются на прочность один раз в год. Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию диаметром не менее 300 мм и застегивается на пряжку.

К карабину, закрепленному на полукольце пояса, подвешивается без рывков груз 350 кг на 5 мин. (для поясов пожарных спасательных - 350 кг/5 мин.).

После снятия нагрузки на поясе не должно быть никаких разрывов и других повреждений поясной ленты, пряжек, заклепок и др. Карабин не должен иметь измененной формы и целостности материала.

Затвор карабина должен свободно открываться и плотно закрываться. Испытания поясов карабинов могут производиться на стенде с помощью динамометра.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Наиболее распространенными чрезвычайными ситуациями является пожар, который возникает в результате антропогенного воздействия. При пожаре образуется большое количество токсичных и вредных продуктов горения, которые загрязняют окружающую среду и пагубно влияют на человека. Согласно статистике в продуктах горения содержится 50 – 150 видов химических соединений, оказывающих токсическое воздействие.

Кроме того, на загрязнение окружающей среды влияют огнетушащие вещества, которые используются во время тушения пожара, такие как: поверхностно – активные вещества, вода.

Во время пожара выделяется большое количество дыма, который вредно воздействует на глаза и органы дыхания человека, а так же делает воздух непрозрачным.

Наибольшую опасность представляют дымовые газы, в состав которых входят азот N_2 , углекислый газ CO_2 , кислород O_2 , оксид углерода CO , оксиды азота NO_x , диоксид серы SO_2 , несгораемые углеводороды CH , синильная кислота HCN и другие токсичные вещества, которые даже в малых концентрациях приводят к смерти.

При пожарах негативное воздействие на окружающую среду оказывает повышенная температура, которая может достичь 800 – 1500 °С. Высокая температура приводит к гибели растений и живых организмов.

При пожаре на окружающую среду оказывает большое влияние:

- пламя;
- обрушение оборудования, коммуникаций, конструкций здания;
- повышенная температура окружающей среды;
- задымленность;
- пониженная концентрация кислорода.

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в ТРК "Русь-на-Волге" представлен в виде таблицы 8.

Таблица 8 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ТРК "Русь-на-Волге" на 2016 год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения
Организация контроля за выполнением требований пожарной безопасности в повседневной деятельности	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	Ежемесячно, с докладами к 3-му числу каждого месяца
Подготовка и разработка документов (приказы, инструкции, планы эвакуации), ведение документации	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	По мере необходимости или в связи с изменениями нормативно-правовых актов
Организация обучения работников в области пожарной безопасности	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	В соответствии с программой профподготовки
Проверка исправности состояния системы и средств противопожарной защиты	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	Ежемесячно в первую среду месяца
Взаимодействие с подразделениями пожарной охраны и службами жизнеобеспечения	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	Постоянно
Анализ состояния и эффективности системы противопожарной защиты	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	Ежеквартально, с докладами к 15.01, 15.04, 15.07 и 15.10
Проведение тренировок по эвакуации и отработка действий персонала в случае возникновения пожара	Специалист по охране труда и пожарной безопасности	Апрель, октябрь

На объекте имеется достаточно большая горючая загрузка и в случае пожара распространение огня будет достаточно быстрым. А так как ТРК «Русь-на-Волге» является местом массового скопления людей, и в нем находится большое количество материальных ценностей, я считаю, что на данном объекте необходимо внедрить автоматическую установку пожаротушения (далее – АУПТ) тонкораспыленной водой.

Рассчитаем интегральный экономический эффект от автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

Смета затрат на установку АУПТ представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	100 000
Стоимость оборудования	1 500 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1 600 000

Исходные данные для расчетов экономической эффективности, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м ²	F	111000	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	120 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	45000	450064,23
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	6	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	5,1
Вероятность тушения пожара	-	p ₁	0,82	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
первичными средствами				
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p_2	0,89	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p_3	0,91	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,56	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	k	1,68	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	1,0	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	9	
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	1500000
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{ов}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{ов}$	-	1200
Коэффициент транспортно- заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,1
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,86
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,13
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

При срабатывании автоматической пожарной сигнализации подразделение пожарной охраны прибывает к месту пожара в течение 9 минут. Будем принимать, что развитие пожара будет происходить в пределах одного помещения объекта. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{пож} = n \left(v_{л} B_{св.г} \right)^2 = 3,14 (1,0 \times 9)^2 = 254,3 \text{ м}^2; \quad (10.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{нож} (1+k) p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{нож} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1) p_2; \quad (10.4)$$

$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 111000 \times 120000 \times 4 (1 + 1,68) \times 0,82 = 362973,20$ руб/год;

$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 111000 \times (120000 \times 254,3 + 45000) \times 0,56 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,82) \times 0,89 = 2481181,42$ руб/год.

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3); \quad (10.5)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{нож} (1+k) p_1; \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_3) = JFC_m F_{нож}^* (1+k)(1-p_1) p_3; \quad (10.7)$$

$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 111000 \times 120000 \times 4 (1 + 1,68) \times 0,82 = 362973,20$ руб/год;

$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 111000 \times 120000 \times 5,1 \times (1 + 1,68) \times (1 - 0,82) \times 0,91 = 92445,29$ руб/год.

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

– при рабочем состоянии системы автоматической пожарной

сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 362\,973,20 + 2\,481\,181,42 = 2844154,62 \text{ руб/год};$$

– при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 362\,973,20 + 92\,445,29 = 455418,49 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1) \frac{1}{(1 + \text{НД})^t} - (K_2 - K_1); \quad (10.8)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{\text{ам}} + C_{\text{к.р}} + C_{\text{т.р}} + C_{\text{с.о.п}} + C_{\text{о.в}} + C_{\text{эл}}; \quad (10.9)$$

$$C_2 = 15000 + 79200 + 2,68 = 94202,68 \text{ руб}.$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{\text{ам}} = K_2 \times N_{\text{ам}} / 100; \quad (10.10)$$

$$C_{\text{ам}} = 1500000 \times 1\% / 100 = 15000 \text{ руб}.$$

где $N_{\text{ам}}$ — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{\text{о.в}}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{\text{о.в}}$) и оптовой цены ($\Pi_{\text{о.в}}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{\text{тр.з.с}} = 1,1$).

$$C_{\text{о.в}} = W_{\text{о.в}} \times \Pi_{\text{о.в}} \times k_{\text{тр.з.с}}; \quad (10.11)$$

$$C_{\text{о.в}} = 60 \times 1200 \times 1,1 = 79200 \text{ руб}.$$

Затраты на электроэнергию ($C_{\text{эл}}$) определяют по формуле:

$$C_{\text{эл}} = C_{\text{эл}} \times N \times T_p \times k_{\text{и.м}};$$

$$C_{\text{эл}} = 0,8 \times 0,13 \times 0,86 \times 30 = 2,68 \text{ руб.} \quad (10.12)$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$C_{\text{эл}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{\text{и.м}}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Расчет денежных потоков представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	М(П1)- М(П2)	C_2-C_1	D	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]D$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	2388736,13	94202,68	0,91	2088025,44	1500000	588025,44
2	2388736,13	94202,68	0,83	1904462,76	-	1904462,76
3	2388736,13	94202,68	0,75	1720900,09	-	1720900,09
4	2388736,13	94202,68	0,68	1560282,75	-	1560282,75
5	2388736,13	94202,68	0,62	1422610,74	-	1422610,74
6	2388736,13	94202,68	0,56	1284938,73	-	1284938,73
7	2388736,13	94202,68	0,51	1170212,06	-	1170212,06
8	2388736,13	94202,68	0,47	1078430,72	-	1078430,72
9	2388736,13	94202,68	0,42	963704,05	-	963704,05
10	2388736,13	94202,68	0,39	894868,05	-	894868,05
11	2388736,13	94202,68	0,35	803086,71	-	803086,71
12	2388736,13	94202,68	0,32	764250,70	-	764250,70
13	2388736,13	94202,68	0,29	665414,70	-	665414,70
14	2388736,13	94202,68	0,26	596578,70	-	596578,70
15	2388736,13	94202,68	0,24	550688,03	-	550688,03
16	2388736,13	94202,68	0,22	504797,36	-	504797,36
17	2388736,13	94202,68	0,20	458906,69	-	458906,69
18	2388736,13	94202,68	0,18	413016,02	-	413016,02
19	2388736,13	94202,68	0,16	367125,35	-	367125,35
20	2388736,13	94202,68	0,15	344180,02	-	344180,02

Интегральный экономический эффект составит 18056479,67 руб. Установка АУПТ тонкораспыленной водой в ТРК "Русь-на-Волге" целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрев и проанализировав статистику пожаров, можно сделать вывод, что в торгово – развлекательных комплексах происходят немало пожаров, которые причиняют большой материальный ущерб и угрозу жизни и здоровью людей.

Проведение противопожарной пропаганды, обучение мерам пожарной безопасности, внедрение автоматических установок пожаротушения и дымоудаления – все это позволяет снизить количество пожаров в стране.

В данной выпускной квалификационной работе было рассмотрено здание ТРК «Русь-на-Волге». План тушения пожара на данный объект был создан в 2006 году и с того времени не корректировался. С 2006 – 2009 гг. была произведена реконструкция, следовательно, на объекте произошли изменения.

Наличие в подразделениях пожарной охраны плана тушения пожара способствует увеличению готовности личного состава, участвующего в тушении пожара и проведении аварийно – спасательных работ. Поэтому данная бакалаврская работа является актуальной.

В ходе работы был произведен расчет сил и средств по двум вариантам, в результате которого сделан вывод: сил и средств первого прибывшего подразделения (81-ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

Кроме того, был произведен расчет экономической эффективности от внедрения автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой, в результате которого был сделан вывод: данная установка в ТРК "Русь-на-Волге" целесообразна.

Цель данной работы, а именно, разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара – была достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 13.07.2014.

2. Приказ МЧС РФ № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» от 12.12.2007 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». - Последнее обновление 22.06.2010

3. Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 02.05.2015.

4. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 08.03.2015

5. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

6. Постановление правительства РФ № 390 «О противопожарном режиме» от 25.04.2012 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 06.03.2015.

7. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 09.12.2010

8. Приказ МЧС РФ № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.03.2011 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

9. Приказ МЧС РФ № 167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» от 5.04.2014 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

10. Приказ Минтруда России № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

11. Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России от 29.12.2003 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

12. Письмо МЧС России № 43 – 1965 – 18 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров» от 27.02.2013 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

13. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

14. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 19.07.2002

15. Собурь, С. В. Установки пожаротушения автоматические: Справочник. [Текст] / С. В. Собурь. - М. : Пожкнига, 2004. - 384с.

16. Повзик, Я.С. Справочник руководителя тушения пожаров [Текст] / Я.С. Повзик – М. : ЗАО «Спецтехника», 2000. – 325 с.

17. Rohde, D. The association between smoke alarm presence and injury and death rates: A systematic review and meta-analysis [Text] / D. Rohde, J. Corcoran, M. Sydesb, A. Higginsonb // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2016. – Vol. 81. – PP. 58 – 63.

18. Tancogne – Dejeana, M. Fire risk perception and building evacuation by vulnerable persons: Points of view of laypersons, fire victims and experts [Text] / M. Tancogne – Dejeana, P. Laclemece // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2016. – Vol. 80. – PP. 9 – 19.

19. Lovreglio, R. A model of the decision-making process during pre-evacuation [Text] / R. Lovreglio, E. Ronchi, D. Nilsson // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2015. – Vol. 78. – PP. 168 – 179.

20. Zhanga, L. Modeling and analyzing 3D complex building interiors for effective evacuation simulations [Text] / L. Zhanga, Y. Wanga, H. Shib, L. Zhanga // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2012. – Vol. 53. – PP. 1 – 12.

21. Liu, M. Determining the effective distance of emergency evacuation signs [Text] / M. Liu, X. Zheng, Y. Cheng // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2011. – Vol. 46. – PP. 364 – 369.