

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по
тушению пожара на объекте ТЦ Планета, г. Сызрань и мероприятий по
обеспечению безопасности участников тушения пожара

Студент(ка)	<u>М.О.Флягин</u> (И.О. Фамилия)	_____
		(личная подпись)
Руководитель	<u>Т.В.Семистенова</u> (И.О. Фамилия)	_____
		(личная подпись)
Консультант	<u>Т.А.Варенцова</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)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Флягин Максим Олегович

1. Тема Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ТЦ Планета, г. Сызрань и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.

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. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план объекта.

2. План 1 этажа объекта.

3. План 2 этажа объекта.

4. Схема расстановки сил и средств по 1 варианту.

5. Схема расстановки сил и средств по 1 варианту.

6. Таблица расчет сил и средств

7. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).

8. Лист по разделу «Охрана труда».
9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

	_____	_____
	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Руководитель выпускной квалификационной работы		Т.В. Семистенова
	_____	_____
	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению		М.О. Флягин
	_____	_____
	(подпись)	(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)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Флягина Максима Олеговича
по теме Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ТЦ Планета, г. Сызрань 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	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	

безопасность				
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Заключение	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	Т.В.Семистенова (И.О. Фамилия)
(подпись)	М.О.Флягин (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте ТЦ «Планета», г.о.Сызрань».

В России в торговых центрах в среднем за год случается порядка 10 пожаров, хотя с каждым годом их число понемногу растет. Если в 2013 г их было десять, то в 2015 – уже 13. Средняя площадь возгорания в ТЦ обычно достигает 300 кв. метров, хотя бывают и более масштабные возгорания, до 2 500-6 000 кв. метров.

Актуальность данной работы обусловлена социально-экономическими реалиями и существенными законодательными изменениями в сфере пожарной безопасности, связанными с переходом на риск-ориентированную модель обеспечения безопасности. Пожарная опасность торгового центра заключается прежде всего в наличии большого количества посетителей, большой пожарной загрузкой. При неисправном технологическом оборудовании возможно короткое замыкание и распространение огня по помещениям.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов, направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- охарактеризовать объект с тактической точки зрения;
- высчитать развитие пожаров в торговом центре по двум вариантам развития;
- разработать способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- охарактеризовать применяемые способы пожаротушения;
- рассмотреть процедуру охраны труда при тушении пожара;
- проанализировать метода экологической безопасности;
- оценить экономическую выгоду предлагаемых мероприятий.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является ТЦ "Планета", расположенный в г.о.Сызрань, на улице Образцовская 97, и предназначенный для торговли промышленными и продовольственными товарами. Предметом исследования является - пожарная безопасность торгового центра.

Объем работы составляет 54 страницы, 10 листов графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объект тушения пожара.....	7
1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке.....	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	9
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	10
2 Прогноз развития пожара.....	11
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	11
2.2 Возможные пути распространения.....	11
2.3 Возможные места обрушений.....	11
2.4 Возможные зоны задымления.....	12
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	12
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	13
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	13
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	14
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	16
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	16
4 Организация проведения спасательных работ.....	17
4.1 Эвакуация людей.....	17
5 Средства и способы тушения пожара.....	20
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	31
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	38
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	38
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	38

7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения.....	39
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	41
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
9.1 Оценка антропогенного воздействия средств тушения пожаров на окружающую среду.....	43
9.2 Разработка документированной процедуры образования, накопления и утилизации отходов.....	43
10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

В России в торговых центрах в среднем за год случается порядка 10 пожаров, хотя с каждым годом их число понемногу растет. Если в 2013 г их было десять, то в 2015 – уже 13. Средняя площадь возгорания в ТЦ обычно достигает 300 кв. метров, хотя бывают и более масштабные возгорания, до 2 500-6 000 кв. метров.

В мире ежегодно возникает более 3,1 млн пожаров, в которых гибнет больше 20 тыс. человек. Около 50% возгораний происходит в зданиях и на транспорте, на них же приходится 90% всех жертв. По количеству пожаров в мире лидирует США. Однако статистика погибших в пожарах показывает, что наибольшее число жертв на 100 тыс. человек приходится на Россию, Беларусь и Украину.

Несмотря на то, что по мировым показателям Россия занимает 1 и 2 места, в целом статистика МЧС по пожарам за последние годы имеет тенденцию к уменьшению показателей. За последние 10 лет количество возгораний снизилось с 210 до 140 тыс. в год, а число жертв сократилось почти вдвое. Сократились и пожары в образовательных учреждениях. По статистике было зафиксировано 786 случаев за 2007 год и постепенное сокращение числа инцидентов до 228 единиц по данным за 2015 год.

Актуальность данной работы обусловлена социально-экономическими реалиями и существенными законодательными изменениями в сфере пожарной безопасности, связанными с переходом на риск-ориентированную модель обеспечения безопасности. Пожарная опасность торгового центра заключается прежде всего в наличии большого количества посетителей, большой пожарной загрузкой. При неисправном технологическом оборудовании возможно короткое замыкание и распространение огня по помещениям.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов,

направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- охарактеризовать объект с тактической точки зрения;
- высчитать развитие пожаров в торговом центре по двум вариантам развития;
- разработать способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- охарактеризовать применяемые способы пожаротушения;
- рассмотреть процедуру охраны труда при тушении пожара;
- проанализировать методы экологической безопасности;
- оценить экономическую выгоду предлагаемых мероприятий.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является ТЦ "Планета", расположенный в г.о.Сызрань, на улице Образцовская 97, и предназначенный для торговли промышленными и продовольственными товарами. Предметом исследования является - пожарная безопасность торгового центра.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, восьми глав, заключения и библиографического списка из 30 источников. Объем работы: 54 страницы.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке

Торговый центр «Планета» находится в районе выезда 95-ПЧ ФГКУ «7 отряд ФПС по Самарской области» и удалено от подразделения на 3.6 км. Объект расположен на улице Образцовская 97. Здание 2012 года постройки, прямоугольной формы, размеры в плане 90x24 м. В здании размещён торговый центр «Планета» (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Оперативно-тактическая характеристика здания [5]

Площадь					Огнестойкость (час)	Выходы	Лестничные пролеты	Энергетика на объекте			Средства предупреждения горения
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля				U сети (В)	Место подключения	Теплоснабжение	
90x24	Сэндвич панели на базальтовом утеплителе	Перекрытия металлических конструкций	кирпичные	Металлическая	R 90	6	Предназначенные для эвакуации, внутренние	220 /380	На цокольном этаже сотрудниками охраны	котельная	АПС световая и звуковая, выведена в помещение охраны.

«В подвальном этаже расположены техническое подполье, приточная вентиляционная камера, насосная станция пожаротушения, гардеробные для работников. На первом и втором этажах располагаются торговые помещения, на третьем этаже помещения администрации торгового центра» [5].

Высота торговых помещений первого этажа 4.5 метра, второго - 4.2 метра, третьего – 3,6 метра.

«Каркас состоит из двух блоков, конструктивно равных четырёхъярусных каркасов с поперечном направлении трех пролётными. Соединение колонн каркаса с фундаментами жёсткое. Шаг всех колонн каркаса в продольном направлении 6.0 м. Пространственная жесткость каркаса обеспечена в вертикальной плоскости – рамными узлами сопряжений ригелей с колоннами, а в горизонтальной плоскости – горизонтальными связями и дисками перекрытий и покрытий. Фундаменты под колонны столбчатые монолитные, ограждающие стены подвала – массивная стенка из сборных ж/б блоков. Наружные стены – из панелей «сэндвич» на базальтовом утеплителе. Внутренние перегородки предусмотрены из керамического обыкновенного рядового полнотелого кирпича. Кирпичная кладка стен ниже отметки 0.000 из керамического обыкновенного рядового полнотелого кирпича. Плиты перекрытия из ж/б плит с круглыми пустотами. Покрытия – из металлических конструкций с утеплением и рулонной гидроизоляцией, крыша – плоская. Полы в зависимости от назначения помещения из керамической плитки, из линолеума, бетонные. Несущие металлические элементы здания доведены до предела огнестойкости R90 путем нанесения вспучивающего огнезащитного состава» [5].

«Здание имеет 12 входов и выходов. Под зданием имеется подвальное помещение, где располагаются склады продуктов и др. вспомогательные помещения. Из подвального помещения имеется 8 входов и выходов. Освещение электрическое 220 В. Место расположения общего электрорубильника на первом этаже в комнате электриков. Осветительные фонари закрытого типа и открытого исполнения. Отопление центральное водяное. Вентиляционная камера находится в подвале 5 блока. Вентиляция приточно-вытяжная, соединена со всеми этажами. Здание оборудовано внутренними пожарными кранами, в количестве 32 штук, диаметр водопровода 51 мм» [5].

Также имеются первичные средства пожаротушения – огнетушители ОП-5 в количестве 20 штук. Главный корпус оборудован пожарно-охранной сигнализацией с выходом на пульт ЦППС.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

«Пожарная нагрузка в таких складах достигает 50-100 кг/м. Линейная скорость распространения пламени обычно находится в пределах 0,5-1,0 м/мин» [5]. (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Вещества и материалы на объекте [27]

Наименование	Опасные материалы и вещества	Их объем (кг, л, м ³)	Характеристика ПО	Средства	Защита л/с
1	2	3	4	5	6
Технологическое оборудование отсутствует	Лаки, краски	50 кг/м ²	Горючие	ВМП, распыленной струей воды	Работать в СИЗОД

«АХОВ в помещениях ТЦ «Планета» отсутствуют.

- имеются огнетушители ОП-5 в количестве 68 штук;
- имеется 36 ПК расположенные в разных зданиях;
- имеется АПС (при отключении электроэнергии будет работать от автономного питания)» [5].

1.3 Противопожарное водоснабжение

«На территории расположены 2 пожарных гидранта, диаметром линии 150 мм, линия кольцевая, водопровод запитан от городской водопроводной сети. Ближайшие исправные пожарные гидранты расположены по адресу: г. Сызрань АЗС СМК ПГ-1 на расстоянии 60 м., и ул. Комарова ПГ-14 на расстоянии 200 м» [5].

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Информация о наличии и характеристике вентиляции представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Наличие и характеристика вентиляции в ТЦ «Планета» [5]

Наименование	Вид установки	Способ пуска	Способ включения
Торговый зал	Приточно-вытяжная	На этажах	Цокольный этаж

Таким образом, в торговом зале ТЦ «Планета» имеется приточно-вытяжная система, которая включается на этажах, а отключается на цокольном этаже.

Естественная вентиляция, имеется приточно-вытяжная, центральное отопление. Электроснабжение 220/380 В, на каждом этаже расположены распределительные электрощитовые.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

«В зданиях того типа, каким является здание ТЦ «Планета», огонь может распространиться по всему этажу, а так же на выше лежащие этажи. Кроме того, распространение пожара с этажа на этаж не исключается даже при наличии несгораемых перекрытий, огонь в этом случае может проникнуть через различные отверстия в перекрытиях, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и воспламенения сгораемых материалов, находящихся в непосредственной близости от них.

Исследуемый объект не относится к зданиям где происходят пожароопасные технологические процессы. За 1 вариант принимаем возникновение пожара в кабинете на 3 этаже (размеры помещения 6х6м, дверь обычная деревянная). За 2 вариант принимаем возникновение пожара на складе (размеры помещения 10х24м, дверь обычная деревянная)» [5].

2.2 Возможные пути распространения

«В качестве путей для распространения пожара предполагаются проемы проходов разных коммуникаций: вентиляции, водопровода, канализации. Через проемы коридоров пожар начинает распространяться через 15-20 минут, далее распространение происходит через оконные проемы выше на этаж. В смежные помещения пожар распространяется при условии длительного горения» [5].

2.3 Возможные места обрушений

«Если присутствует ситуация с длительным развитием пожара, то обрушение может произойти над местом возникновения пожара. Сосуды под давлением и аппараты отсутствуют на данном объекте, также исключено растекание различных веществ и материалов» [5].

2.4 Возможные зоны задымления

«В зону задымления попадают помещения 1, 2 и 3 этажей:

- Лестничные клетки
- Коридоры» [5].

При 1 варианте развития пожара:

«Известно, что пожарная загрузка в кабинете составляет 10 кг/м².

Количество выделяемых продуктов сгорания твердых горючих материалов составляет 5 м³/кг, площадь пожара составляет 50м². Производительность дымососов ДЭП-20 равна 20000м³/час. Общая масса пожарной загрузки $M=10 \times 50=500$ кг, количество выделенных продуктов сгорания $N=500 \times 5=2500$ м³. В случае применения на пожаре пожарных дымососов, время удаления из здания продуктов сгорания составит:

Одним дымососом ДЭП-20 $T_1=2500 \times 60 / 20000=7,5$ мин» [5].

При 2 варианте развития пожара:

«Известно, что пожарная загрузка складе составляет 50 кг/м².

Количество выделяемых продуктов сгорания твердых горючих материалов составляет 5 м³/кг, площадь пожара составляет 50м². Производительность дымососов ДЭП-20 равна 20000м³/час. Общая масса пожарной загрузки $M=50 \times 50=2500$ кг, количество выделенных продуктов сгорания $N=2500 \times 5=7500$ м³. В случае применения на пожаре пожарных дымососов, время удаления из здания продуктов сгорания составит:

Одним дымососом ДЭП-20 $T_1=7500 \times 60 / 20000=22,5$ мин» [5].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

«Тепловое облучение на данном объекте возможно в местах с наибольшим воздействием излучения пламени и конвективных потоков» [5].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

"Немедленно всеми возможными способами сообщить об обнаружении пожара менеджеру, старшему продавцу, сотрудникам служб контроля и безопасности.

Прибыть к старшему смены для участия в эвакуации людей, денежных и других материальных ценностей.

По возможности, до прибытия пожарной охраны принять посильные меры по предотвращению распространению пожара с помощью имеющихся первичных средств пожаротушения.

В случае загорания одежды на человеке немедленно повалить его на пол и накрыть плотным негорючим материалом (войлок, брезент и т.п.).

В случае вспышки разлитой горючей жидкости гасить пламя огнетушителем, в соответствии с инструкцией и схемой, которые указаны на огнетушителе.

Выполнять распоряжения и иные законные требования должностных лиц пожарного надзора, сотрудников служб контроля и безопасности на объекте" [4].

"При пожаре старший смены (менеджер или старший продавец) обязан: Сообщить о возникновении пожара администрации объекта, сотрудникам и посетителям.

Сообщить о пожаре в пожарную охрану.

Прекратить все работы в помещениях предприятия за исключением мероприятий, связанных с ликвидацией пожара.

Организовать вывод посетителей и сотрудников, не принимающих участие в тушении пожара, в безопасное место.

По возможности принять меры к отключению электроэнергии, организовать мероприятия по предотвращению распространения огня и задымлению помещений.

По возможности организовать эвакуацию документов и материальных ценностей.

Сотрудники служб контроля и безопасности при пожаре обязаны:

- Организовать беспрепятственный доступ к запасным путям эвакуации.
- Обеспечить контроль за эвакуацией посетителей и сотрудников.
- Осуществляют охрану эвакуированных материальных ценностей, следят, чтобы имущество из здания выносилось только сотрудниками торгового центра" [4].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Радиотелефонист, который находится на дежурстве должен сообщить о возгорании в службы жизнеобеспечения города (таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Службы, оповещаемые о месте пожара [5]

Службы жизнеобеспечения города	Место нахождения	Телефонная связь	Срок до прибытия мин.
ОП - 32 полиция	Монгора, 3 м-н, ул.50 лет Октября 42 Б	96-02-02; 02	8
Скорая мед/помощь	Монгора, 3 м-н, ул.Гагарина 79 А	35-03-03; 03	6
ООО «Горэлектросеть»	Монгора, 1 м-н, ул. Восточная	33-41-20	30
ООО"Сызраньводоканал"	Монгора, 1 м-н, ул. Комарова 5	35-33-63 35-33-79	-

Вышеуказанные организации обязаны осуществить выезд дежурных к месту пожара. Между указанными службами и РТП обязательно поддерживается связь различными способами. Схема обмена информацией представлена на рисунке 3.1.

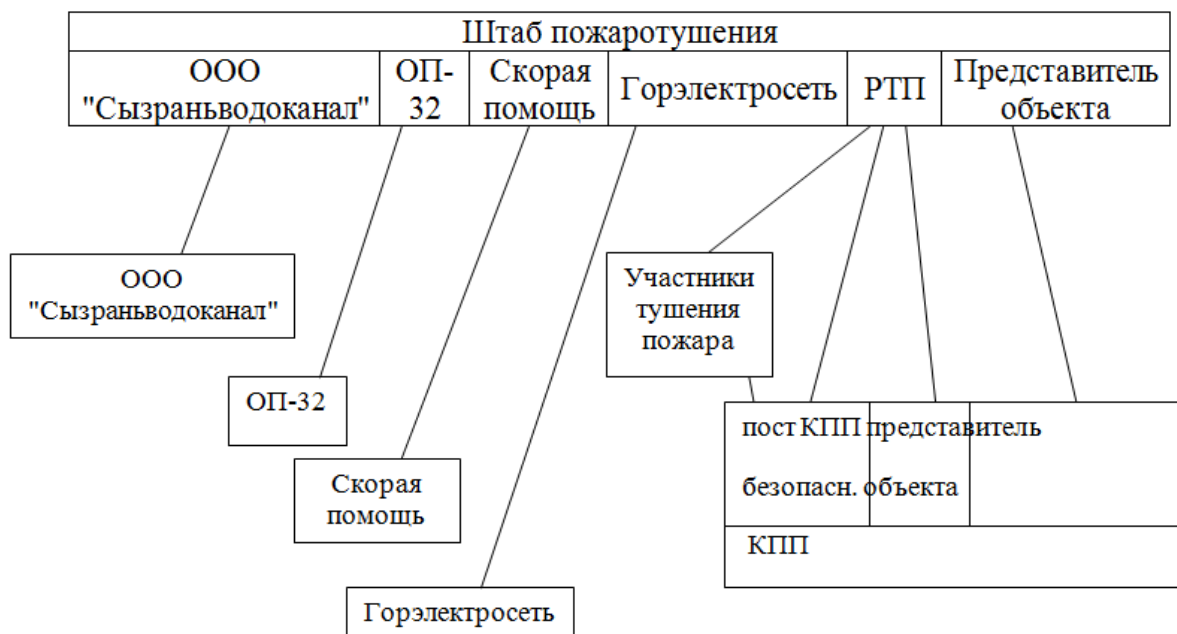


Рисунок 3.1 - Схема обмена информацией

Данные о силах и средствах, принимающих участие в тушении, представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Приезжающие на возгорание СиС, время их прибытия [5]

Уровень пожара	Подразделения	Число пож. машин, шт.	Количество личного состава, чел.	Километраж от подразделений до места пожара, км.	Время прибытия	Вещество	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-85	АЛ-30(131)	4/1 1/0	8	10/11	3200	300
2	СПТ	1 АШ	3/1	8	10/11	0	0
2	ВЧ-58661-61	1АЦ-40	4/1	19,9	32/33	3000	180
	Итого:		45/11			45000	2450

Маршрут следования до 95 ПЧ представлен на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 - Маршрут следования до 95 ПЧ [27]

Маршрут следования проходит по ул. 50 лет Октября, далее по ул.Выборгской на кольце прямо по ул. Образцовская до ТЦ "Планета".

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

На каждом этаже размещены средства связи для вызова служб спасения. Поднять давление в пожарных гидрантах можно позвонив в «Водоканал» по телефону 35-33-63 и 35-33-65.

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

«У персонала ТЦ и эвакуируемых посетителей нет обеспечения средствами защиты от пожара. Личный состав участников тушения пожара укомплектован данными средствами» [5].

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

«Выходы из здания, используемые при эвакуации: 4 основных выхода с 1-го этажа, а также 3 дополнительных эвакуационных выходов наружу. Со 2-го этажа на 1-й, имеется 3 основных выхода (по лестничной клетке). С 3-го этажа на 2-й, имеется 3 основных выхода (по лестничной клетке). Ширина лестничных маршей 1,1 м, длина 10 м» [5].

Эвакуация людей из надземной части здания предусмотрена через три лестницы 1-го типа с лестничными клетками Л1 непосредственно наружу. Лестничные клетки имеют световые проемы на каждом этаже площадью не менее 1,2 м². Эвакуационные лестницы с подземным этажом сообщения не имеют. Эвакуация из подземной части здания осуществляется через пять эвакуационных выходов непосредственно наружу. Выход на кровлю предусматривается из лестничной клетки Л1 через противоположную дверь первого типа (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Эвакуация людей [27]

Используемая техника	Подразделение	Длина лестниц	Устройства для спасания	Число лестниц	Веревка для спасания
АКП-50 АЛ-30	95-ПЧ 85-ПЧ	50 м 30 м	ППСУ-20, РС-С-49	нет 1	1/50 2/30

«При массовой эвакуации по лестницам на путях эвакуации пожарные обеспечивают продвижение людей к выходам.

Направления, пути и способы эвакуации людей и имущества, определяются в процессе разведки с учетом:

- мест расположения посетителей, их количества и состояния;
- расположения эвакуационных выходов;
- наличия на окнах и дверях металлических решеток и сеток;

- мест и размеров зоны горения и задымления;
- наличия легковоспламеняющихся и горючих веществ и материалов, ядовитых и химически активных веществ, газовых баллонов;
- мест нахождения эвакуированных посетителей» [5].

«Личный состав пожарно-спасательных подразделений (газодымозащитники звена ГДЗС), при необходимости, должны вскрыть решетки на окнах здания для проникновения в здание, а в самом здании вскрыть внутренние двери помещений для эвакуации и спасения людей. При проведении эвакуации людей по возможности стараться не вызвать панику у посетителей, принимать меры к предотвращению паники и неадекватных действий со стороны эвакуируемых; максимально задействовать персонал ТЦ «Планета». Определить места и способы нахождения посетителей торгового центра, состояние которых может создавать угрозу для окружающих и создавать затруднения для проведения действий пожарно-спасательных подразделений» [5].

«После эвакуации и спасения посетителей и персонала ТЦ «Планета» РТП определяет совместно с персоналом места сбора, организует тщательную проверку всех помещений, путей эвакуации и спасения. Принимает от обслуживающего персонала доклад о проверке. В зимнее время определяют места в отапливаемых помещениях соседних зданий и сооружений» [4].

«Для освещения места проведения спасательных работ в темное время суток используются источники направленного или заливающего света - прожекторы. Спасание и самоспасание начинают убедившись, что:

длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон);

спасательная петля надежно закреплена на спасаемом;

спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин.

Запрещается использовать для спасания и самоспасания:

мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки;
спасательные веревки, не состоящие в расчете;
веревки, предназначенные для других целей» [4].

«При использовании спасательного рукава для массовой эвакуации людей он крепится к полу люльки автоподъемника. Допускается одновременное нахождение в люльке с присоединенным спасательным рукавом не более 2 человек. Запрещается соединение двух и более спасательных рукавов.

Подъем (спуск) людей в кабине лифта автолестницы разрешается только при исправном состоянии электрической сети автоматического выключения и сигнализации.

При сигнальном звонке автомата подъем кабины немедленно приостанавливается и кабина лифта возвращается в исходное положение. Количество людей (масса груза), одновременно поднимаемых (спускаемых) в кабине лифта автолестницы, не должно превышать величины (веса), установленного технической документацией завода-изготовителя» [4].

«Основными задачами аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, которые в обязательном порядке возлагаются на них, являются:

поддержание органов управления, сил и средств аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований в постоянной готовности к выдвигению в зоны чрезвычайных ситуаций и проведению работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;

контроль за готовностью обслуживаемых объектов и территорий к проведению на них работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;

ликвидация чрезвычайных ситуаций на обслуживаемых объектах или территориях.

Кроме того, в соответствии с законодательством Российской Федерации на аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования могут возлагаться задачи по:

участию в разработке планов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на обслуживаемых объектах и территориях, планов взаимодействия при ликвидации чрезвычайных ситуаций на других объектах и территориях;

участию в подготовке решений по созданию, размещению, определению номенклатурного состава и объемов резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

пропаганде знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, участию в подготовке населения и работников организаций к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций;

участию в разработке нормативных документов по вопросам организации и проведения аварийно-спасательных и неотложных работ;

выработке предложений органам государственной власти по вопросам правового и технического обеспечения деятельности аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, социальной защиты спасателей и других работников аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований» [1].

«Состав и структуру аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований определяют создающие их федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, организации, общественные объединения исходя из возложенных на них задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также требований законодательства Российской Федерации» [1].

«В состав аварийно-спасательных служб входят органы управления указанных служб, аварийно-спасательные формирования и иные формирования, обеспечивающие решение стоящих перед аварийно-спасательными службами задач. Кроме того, в состав аварийно-спасательных служб могут входить научные организации, образовательные организации по

подготовке спасателей, учреждения по подготовке поисковых собак и организации по производству аварийно-спасательных средств» [1].

5 Средства и способы тушения пожара

«При пожаре возможны:

- сложные условия ведения действий по тушению пожаров, связанные с планировкой, малым количеством входов и проемов, наличие большого количества людей и материальных ценностей;
- взрывы, обильное выделение токсичных продуктов и дыма при воздействии огня на складированные продукты;
- растекание горящего расплава полимерных материалов, способствующее распространению пожара на горящем этаже и вниз;
- обрушение металлоконструкций, стеллажей и образование завалов в проходах;
- возникновение мощных вертикальных конвективных потоков высокотемпературных продуктов горения;
- высокая скорость распространения пожара» [7].

«При ведении действий по тушению пожаров необходимо:

- уточнить место размещения материальных ценностей и принять меры к их эвакуации или защите, используя погрузочно-разгрузочные средства;
- подавать стволы при пожаре в торговом зале через основные входы и окна фасада, а также с других сторон для защиты прилегающих помещений и кладовых;
- подавать перекрывные стволы для тушения, распыленную воду, пену, огнетушащие порошки и инертные газы;
- использовать при необходимости водяные стволы с большим расходом;
- проверить верхние этажи при размещении объекта на первых этажах или в подвале и при необходимости подать стволы для предотвращения развития пожара;
- обеспечить защиту соседних сооружений;
- использовать дымовые люки и автомобили дымоудаления для удаления дыма и управления газовыми потоками;

- принять меры к установлению причины пожара и обеспечить сохранность вещественных доказательств до прибытия следственно-оперативной группы;

- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач» [7].

Если рассматривать передовой международный опыт применения систем автоматической пожарной сигнализации - это, как правило, сочетание различных систем, управление которыми на верхнем уровне сочетается с контролем систем безопасности и СКД, инженерных систем (вентиляции, водо- электро- и газоснабжения и проч.). Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации могут дополняться лазерными аспирационными детекторами дыма в наиболее критичных зонах (помещения, где установлен томограф, серверные, склады с препаратами и ЛВЖ и т.п.). Применение современной концепции сверхраннего обнаружения возгорания особенно важно для медицинских учреждений, где имеет значение каждая лишняя секунда развития пожара до того, как начнется активное тушение. При этом активное пожаротушение должно быть эффективным и безопасным - и для медицинского оборудования, и для персонала.

Данные о силах и средствах, принимающих участие в тушении, представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Приезжающие на возгорание СиС, время их прибытия [5]

Уровень пожара	Подразделения	Число пож. машин, шт.	Количество личного состава, чел.	Километраж от подразделений до места пожара, км.	Время прибытия	Вещество	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-85	АЛ-30(131)	4/1 1/0	8	10/11	3200	300
2	СПТ	1 АШ	3/1	8	10/11	0	0
2	ВЧ-58661-61	1АЦ-40	4/1	19,9	32/33	3000	180
	Итого:		45/11			45000	2450

Вариант №1 (загорание в кабинете на 3 этаже). Исходные данные:

Помещение в котором произошло возгорание: $6 \times 6 \text{ м}$ $S = 36 \text{ м}^2$, дверь по нормам стоит обычная деревянная с пределом огнестойкости 0,25ч.

АПС на момент пожара по техническим причинам не сработала. L-расстояние до объекта 3,6 км

1. Определяем незатрудненное время горения:

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сл} + t_{б.р.}$$

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} = 1 + 3 + 1 + 5 + 5 = 13 \text{ мин} - \text{прибывает караул 95-ПЧ.}$$

$$\tau_{сл} = 1 * 60 / v_{ср} = 3,6 * 60 / 45 = 5 \text{ мин}$$

2. Путь огня:

$$l_n = 5 \cdot v_1 + t_2 \cdot v_2 = 5 \times 0,5 + 3 \times 0,5 = 4 \text{ метра, где}$$

$$t_2 = t_{св} - 10 = 13 - 10 = 3 \text{ мин}$$

3. Определяем площадь горения до того как подали первые стволы:

$$S_1 = ab = 36 \text{ м}^2$$

$$S_2 = 0,5 pR^2 = 0,5 \times 3,14 \times 3^2 = 14 \text{ м}^2$$

$$S_n = S_1 + S_2 = 36 + 14 = 50 \text{ м}^2$$

4. Расход средств:

4.1. На тушение:

$$Q_{mp} = S_n \times I_{mp} = 50 \times 0,1 = 5 \text{ л/с.}$$

4.2. На защиту (соседних помещений) 3 этажа площадью 50 кв.м, защиту кровли 50 м.кв.:

$$Q_{mp} = S_3 \times I_{mp} = 100 \times 0,1 = 100 \text{ л/с.}$$

4.3 Определяем необходимое число стволов для ликвидации горения

$$N_{cm}^m = Q_{mp}^m / q_{cm} = 5 / 3,7 = 2 \text{ ствола «Б»}$$

4.4. Необходимое количество воды для ликвидации горения:

$$Q_{\phi}^m = N_{cm}^m \cdot q_{cm} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л/с}$$

4.5 Водоснабжение:

$$Q_{mp} = S_3 \times I_{mp} = 100 \times 0,1 = 10 \text{ л/с.}$$

4.6. Определяем необходимое число стволов для защиты:

$$N_{cm}^3 = Q_{mp}^3 / q_{cm} = 10 / 3,7 = 3 \text{ ствола «Б»}$$

4.7. Определяем общее необходимое число стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.м} + N_{ств.з} = 2 + 3 = 5 \text{ стволов РСК – 50}$$

5. Расход

$$Q_{\phi} = N_{ств} \times q_{ств} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с}$$

6. Определяем обеспеченность объекта водой:

Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150мм при напоре 3 атм. составляет 80 л/с

$$Q_{\phi} > Q_{тр} \quad 80 > 18,5 \text{ условие выполняется.}$$

7. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ств.м} \times N_{л/с} + N_{ств.з} \times N_{л/с} + N_{пб} + N_{кпп} + N_{рез.дод} = 2 \times 3 + 3 \times 3 + 3 + 1 + 3 = 22 \text{ чел.}$$

8. Количество отделений и машин:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 22 / 4 = 6 \text{ отделений.}$$

По вызову № 2 выезжает 6 отделений на основных пожарных автомобилях, следовательно сил и средств достаточно. Расстановка сил и средств по варианту 1 представлена на рисунке 5.1.

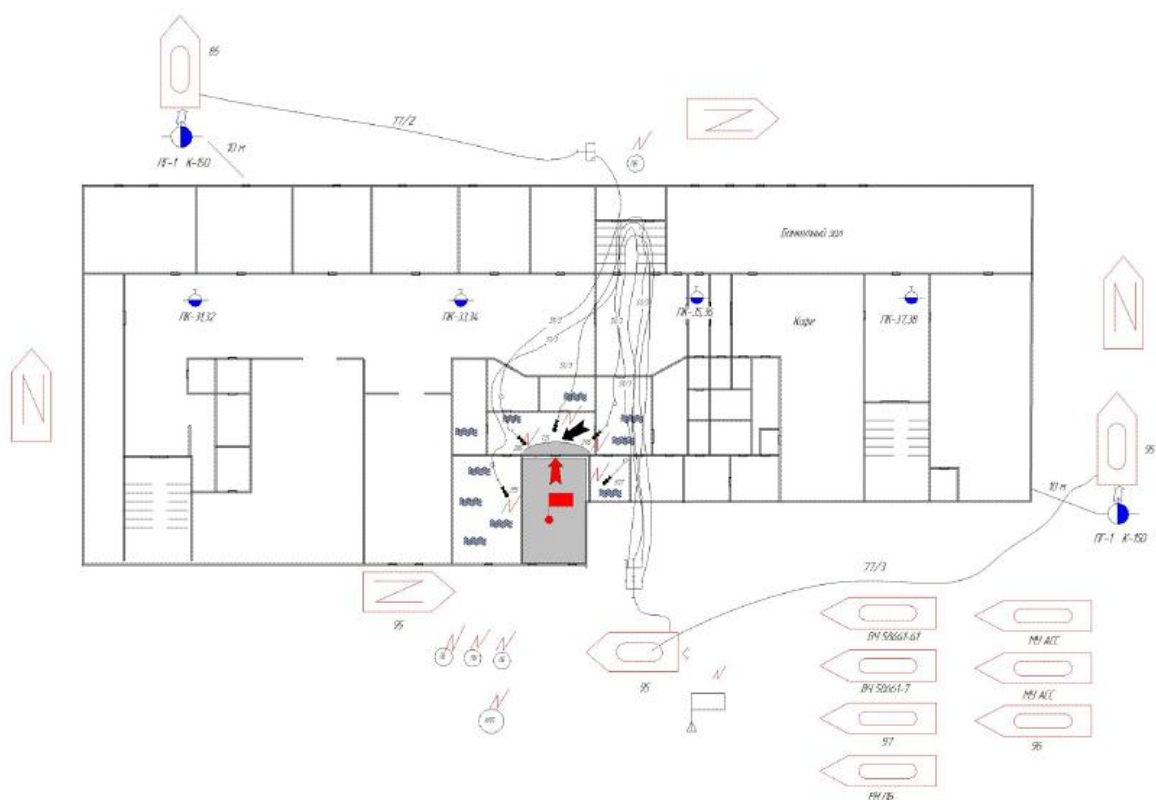


Рисунок 5.1 - Расстановка сил и средств по варианту 1

Правильный выбор и применение систем активного пожаротушения является наиболее сложной задачей - очень много факторов влияют на требования к таким системам, а наличие на рынке большого количества разнообразных технологий тушения неспециалиста может дезориентировать и заставить выбрать то, что «подешевле», тем более что продавцы уверяют, что это и есть «самое что ни на есть передовое». В итоге мы сталкиваемся с историями, когда томограф ценой под миллион условных единиц защищается от пожара «самосрабатывающими» порошковыми модулями или стеклянными капсулами с поверхностно-активной жидкостью внутри. Пожар такие системы, скорее всего, потушат, но дорогостоящее оборудование будет безнадежно испорчено. К тому же инерционность таких систем намного выше, ведь для того, чтобы произошло «самосрабатывание» этих приборов, они должны нагреться примерно до 90°C - это означает уже наличие открытого пламени, активного выброса продуктов горения, а также навсегда погибшее оборудование и помещение, которому потребуется серьезный

ремонт. Ни о какой концепции «раннего обнаружения и эффективного безопасного тушения» в данном случае говорить не приходится. Водяное спринклерное тушение тоже не подходит для таких помещений, вода несовместима с электроникой, сфера ее применения - помещения общего пользования, палаты, коридоры, пути эвакуации, холлы, где спринклерное тушение просто необходимо.

Вариант №2 (загорание на складе на 1 этаже). Исходные данные:

«Помещение, в котором произошло возгорание: $10 \times 24 \text{ м}$ $S = 240 \text{ м}^2$, дверь по нормам стоит обычная деревянная с пределом огнестойкости 0,25ч.

АПС на момент пожара по техническим причинам не сработала. L-расстояние до объекта 3,6 км» [5].

1. Определяем незатрудненное время горения:

$$t_{\text{св}} = t_{\text{обн}} + t_{\text{сооб}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{сл}} + t_{\text{бр}} = 1 + 3 + 1 + 5 + 5 = 13 \text{ мин} - \text{прибывает караул 95-}$$

ПЧ.

$$t_{\text{сл}} = l * 60 / v_{\text{сп}} = 3,6 * 60 / 45 = 5 \text{ мин}$$

2. Длина пути огня:

$$l_n = 5 \cdot v_l + t_2 \cdot v_l = 5 \times 0,5 + 3 \times 0,5 = 4 \text{ метра}, \text{ где}$$

$$t_2 = t_{\text{св}} - 10 = 13 - 10 = 3 \text{ мин}$$

3. Определяем площадь горения до того как подали первые стволы:

$$S_n = \pi R^2 / 2 = 3.14 * 4^2 / 2 = 50 \text{ м}^2$$

4. Расход средств:

4.1. На тушение:

$$Q_{\text{мп}} = S_n \times I_{\text{мп}} = 50 \times 0,1 = 5 \text{ л / с} = 2 \text{ ствола «Б»}$$

4.2 На защиту (площадь защищаемого участка составляет 100 м.кв.):

$$Q_{\text{мп}} = S_3 \times I_{\text{мп}} = 100 \times 0,1 = 10 \text{ л / с} - 3 \text{ ствола «Б»}$$

4.3. Количество стволов:

$$N_{\text{ств}} = N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} = 2 + 3 = 5 \text{ стволов РСК - 50}$$

5. Определяем фактический расход

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств}} \times q_{\text{ств}} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ л / с}$$

5. Определяем обеспеченность объекта водой:

Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150мм при напоре 3атм. составляет 80 л/с

$$Q_{\phi} > Q_{\text{тр}} \quad 80 > 18,5 \text{ условие выполняется.}$$

7. Определяем численность личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ств.м}} \times N_{\text{л/с}} + N_{\text{ств.з}} \times N_{\text{л/с}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{кпп}} + N_{\text{рез.здз}} = 2 \times 3 + 3 \times 3 + 3 + 1 + 3 = 22 \text{ чел.}$$

8. Количество отделений и машин:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 22 / 4 = 6 \text{ отделений.}$$

По вызову № 2 осуществляется выезд 6 отделений.

Расстановка сил и средств по варианту 2 представлена на рисунке 5.2.

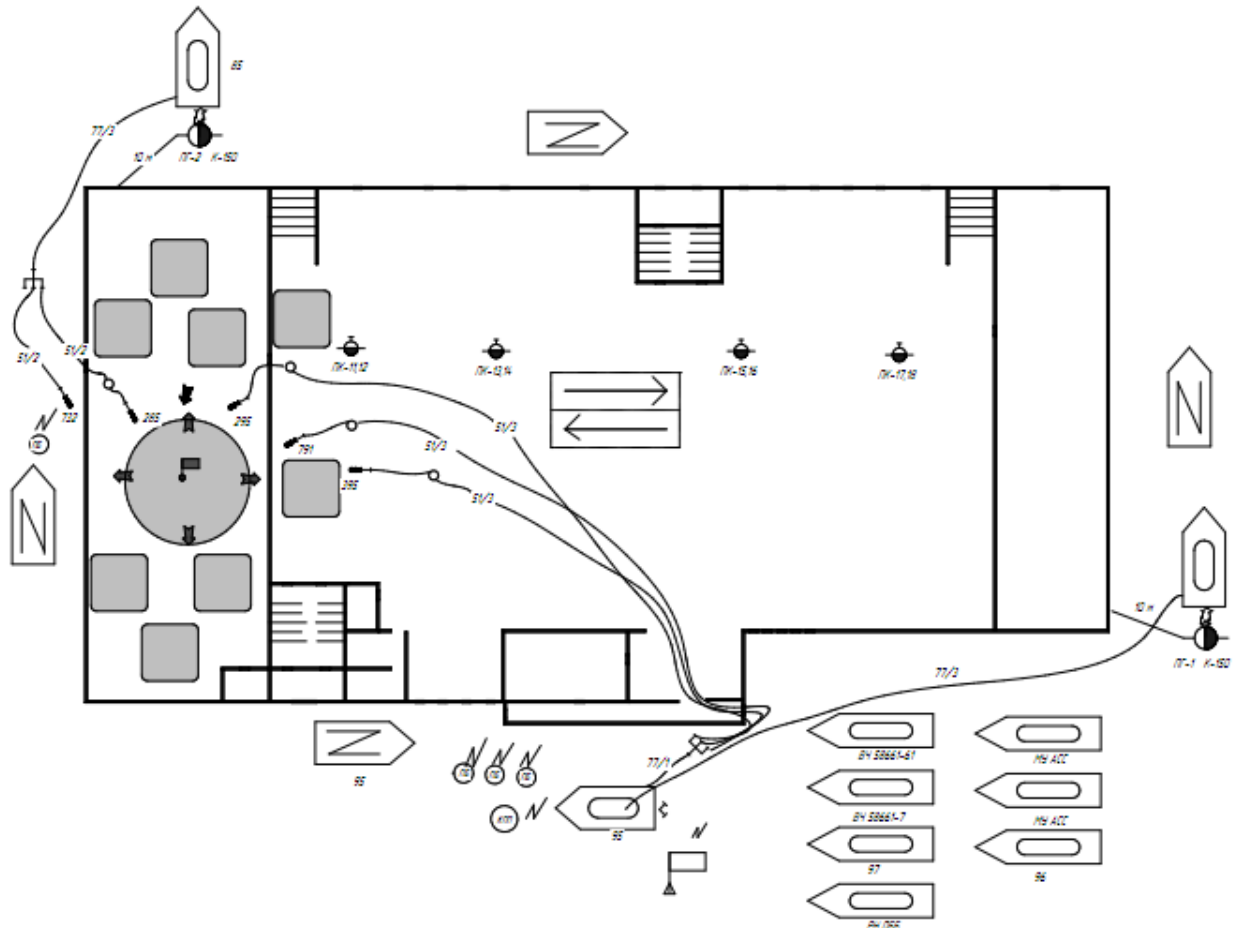


Рисунок 5.2 - Расстановка сил и средств по варианту 2

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Анализ действия руководителя тушения пожара представлен на рисунке 6.1.

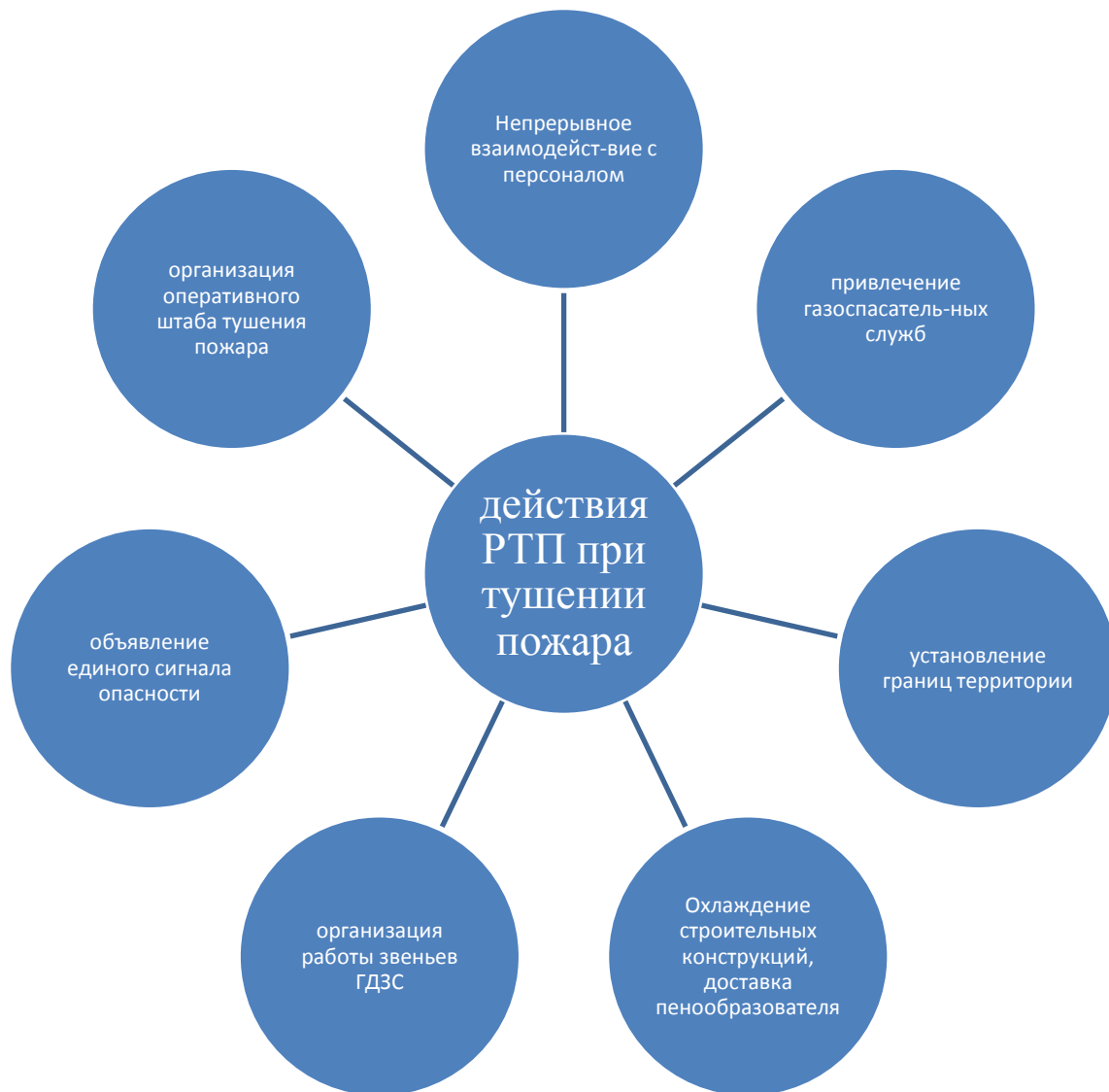


Рисунок 6.1 - действия РТП при тушении пожара ТЦ "Планета"

Помимо руководителя тушения пожара есть начальник штаба. У него имеются свои обязанности при ведении действий, направленных на тушение пожара (рисунок 6.2).

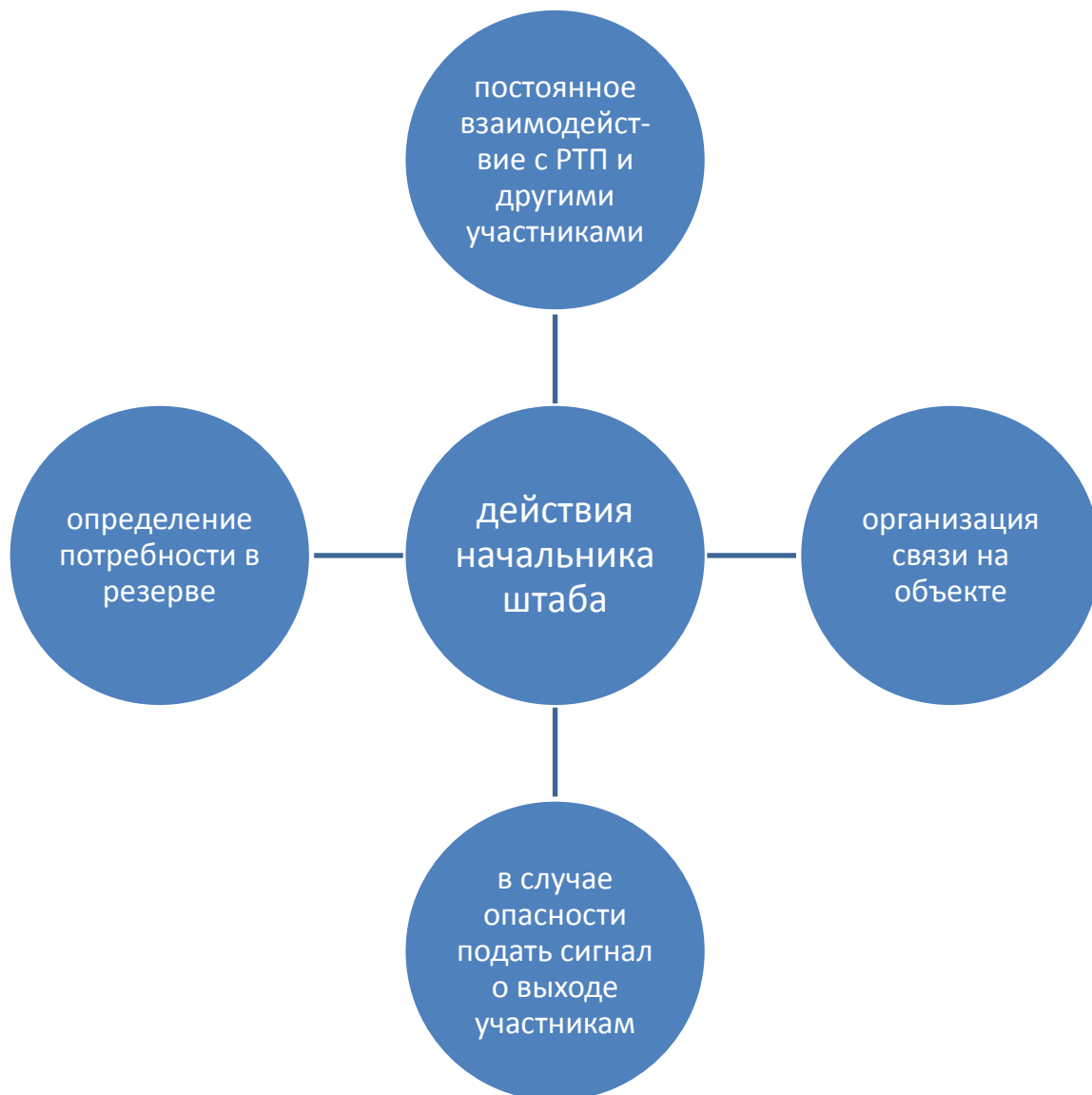


Рисунок 6.2 - Действия начальника штаба при тушении пожара в ТЦ "Планета"

Схему управления охраной труда при пожаре представлена на рисунке 6.3.

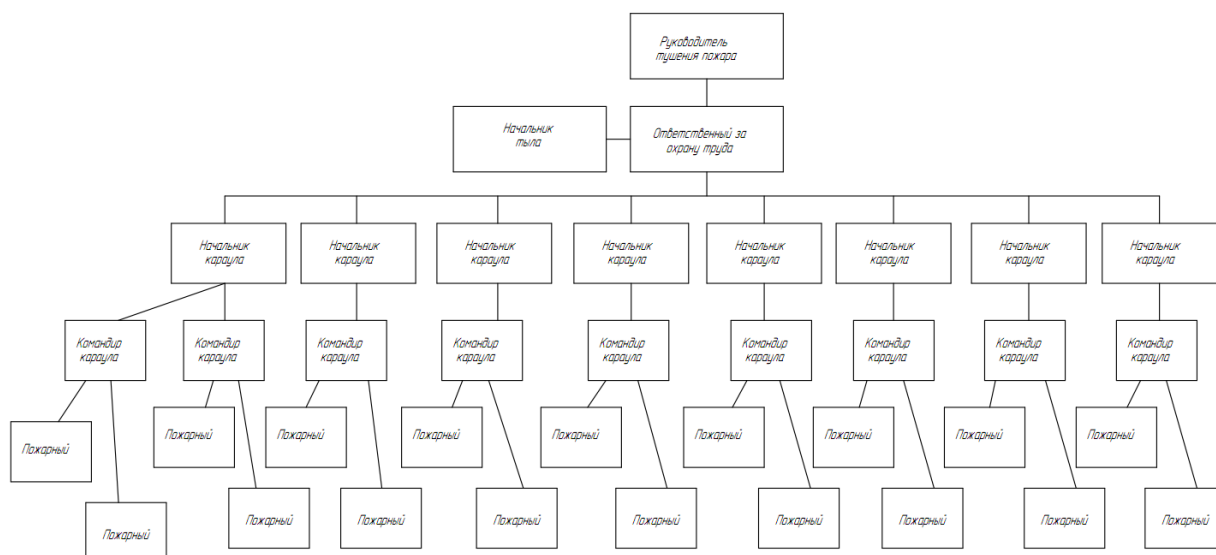


Рисунок 6.3 - Схема управления охраной труда при пожаре

При тушении пожара всегда существуют правила техники безопасности для лиц, принимающих непосредственное участие в тушении. Для обеспечения собственной безопасности, а также безопасности эвакуируемых необходимы постоянные тренировки и специальная подготовка в данной области. Спасателям необходимо помнить о субординации и четко исполнять приказы старшего по званию, распределять обязанности, помнить о электробезопасности и возможной загазованности.

На сегодняшний день ошибки в части обеспечения пожарной безопасности при проектировании вновь возводимых ТЦ, в идеале, практически исключены. Это объясняется тем, что в рамках проекта отдельным томом разрабатывается раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», который проходит экспертизу на предмет соответствия предъявляемым к нему требованиям. Только после выполнения данной процедуры можно приступать к строительству объекта. Человеческий фактор никто не отменял, и трудности могут возникнуть на всех трех этапах: проектирование, экспертиза, строительство. Часто встречающаяся проблема: проектировщик допустил то или иное отступление (возможно, даже намеренно, понадеявшись на невнимательность эксперта), эксперт в экспертизе его не заметил и дал положительное заключение на проект, а

застройщик выполнил все требования проекта, получившего положительное заключение (то есть построил здание по некорректному проекту).

В реальности нарушения при проектировании, строительстве и эксплуатации торговых комплексов встречаются намного чаще. Распространенный вопрос: что делать, если объект построен с отступлением от требований нормативных документов по пожарной безопасности? Отступление отступлению рознь - универсального решения не существует, но как быть, если обнаруживается, что часть здания не оборудована системой дымоудаления там, где оно требуется. Можно, конечно, исправить данное отступление: произвести корректировку проекта (с получением положительного заключения экспертизы) и дооборудовать здание требуемой системой. Однако мероприятие это довольно дорогостоящее - начиная от проектирования, заканчивая стоимостью оборудования и работ по его установке. В худшем случае может получиться так, что систему поставить просто нельзя: конфигурация здания такова, что предусмотреть воздуховоды требуемого размера невозможно в принципе.

Решение данной проблемы возможно благодаря проведению аудита пожарной безопасности и расчета пожарного риска.

Наличие на объекте проведенной оценки вовсе не означает, что можно совсем отказаться от устройства систем автоматического обеспечения противопожарной защиты, таких как дымоудаление или пожаротушение (их эффективность и значимость, в подавляющем большинстве случаев, неоспорима). К каждому объекту нужен индивидуальный подход, универсального шаблона не существует. Однако можно выделить примерный перечень основных отступлений, которые встречаются на большей части вновь построенных зданий всех классов функциональной пожарной опасности, прошедших все этапы, от проекта до построенного здания. К числу наиболее часто встречающихся отступлений конструктивного характера можно отнести:

- несоответствие ширины эвакуационных путей и выходов (заужения и уменьшение высоты);
- отсутствие требуемого количества нормативных эвакуационных выходов для частей здания, этажей и здания в целом;
- удаленность и рассредоточенность существующих эвакуационных выходов;
- устройство на путях эвакуации оборудования или перепадов высот;
- отсутствие или несоответствие требованиям систем обеспечения противопожарной защиты (дымоудаление, тушение).

Это достаточно короткий перечень вопросов, решение которых может доставить массу трудностей и неприятностей. В то же время все эти вопросы могут быть обоснованы в рамках аудита пожарной безопасности и расчетов пожарного риска.

На данные вопросы обращает внимание и пожарный инспектор при проведении проверки. Однако инспектор может выявить нарушения не только конструктивного характера, но и «режимные» моменты:

- отсутствие захламлений и загромождений на путях эвакуации; исправное состояние систем обеспечения противопожарной защиты;
- свободное открывание дверей эвакуационных выходов (эвакуационный выход может полностью соответствовать требованиям относительно его размеров, но если он закрыт на ключ, то, по факту, выход отсутствует);
- наличие на объекте организационно-распорядительной документации (журналы, инструкции, приказы и прочее);
- отсутствие складирования в помещениях технического назначения (венткамерах, электрощитовых, серверных). Понимание того, что соблюдение требований режимного характера в части обеспечения пожарной безопасности является не менее важным, чем соблюдение требований в части конструктива, как с точки зрения обеспечения безопасности людей, так и с

точки зрения ответственности за выявленные отступления (штрафы за нарушения режимного характера могут превышать штрафы за конструктив в несколько раз), является очень важным для собственника торгового центра.

Существует еще один «алгоритм» отступления от требований для объектов, которые только сдаются в эксплуатацию. Если речь идет о больших торговых центрах или офисных зданиях, зачастую, как заказчику и проектировщику, так и застройщику удобнее строить здания свободной планировки, то есть большие свободные пространства, так называемые «оупен-спейс». Когда в такое помещение приходит арендатор, его мало заботит соблюдение пожарных норм, основное желание - красота и удобство. В от здесь и таится одна из основных опасностей: арендатор может из открытого пространства сделать такую конфигурацию помещений, для которых возникнут новые, и кроме того, дорогостоящие требования, не предусмотренные на стадии проектирования. Например, требования в части внутреннего противопожарного водопровода (если открытое пространство полностью покрывалось из имеющихся пожарных шкафов, то из-за новых перегородок, даже с учетом длины пожарных рукавов, могут возникнуть трудности); в части дымоудаления (коридоры длиной более 15 м без естественного проветривания (освещения) должны быть оборудованы дымоудалением); в части автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре (вновь возведенные перегородки не должны ограничивать зону действия систем).

Конечно, из-за больших размеров ТЦ, в котором могут находиться одновременно десятки тысяч человек, очень сложно предусмотреть все нюансы. Однако необходимо понимать, что халатное отношение к вопросу пожарной безопасности таких объектов может привести к настоящей трагедии. Современный институт по пожарной безопасности предлагает большое количество конструктивных, адекватных с точки зрения ценовой политики решений для обеспечения пожарной безопасности крупных

торговых и развлекательных комплексов. Проблема заключается лишь в недостаточной осведомленности об этом застройщиков и собственников.

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

"При несении караульной службы личный состав обязан:

При заступлении на боевое дежурство начальник караула обязан обеспечить проверку состояния:

- боевой одежды пожарных (далее – «боевая одежда») и снаряжения;
- средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- пожарной техники и пожарно-технического вооружения;
- аптечек первой помощи в пожарных автомобилях и в подразделении

ГПС.

При заступлении на боевое дежурство начальником караула проводится выборочная проверка знания личным составом караула.

При смене караула пожарные автомобили и ПТВ в установленном порядке принимаются заступающим на боевое дежурство личным составом подразделений ГПС.

Личный состав подразделений ГПС обязан при несении службы на постах и в дозорах на охраняемых предприятиях строго соблюдать объектовые, а также цеховые правила по охране труда и производственной санитарии" [4].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Подготовка личного состава подразделений ГПС включает в себя следующие виды обучения:

- специальное первоначальное обучение;
- боевую подготовку;
- специальную подготовку по должности;
- стажировку;

- повышение квалификации;
- переподготовку;
- самостоятельную подготовку» [3].

«Индивидуальное обучение лиц, впервые принятых на службу в подразделения ГПС на должности рядового и младшего начальствующего состава, проводится по месту предстоящей работы, начиная со дня назначения кандидата на должность, а при установлении испытательного срока - с его первого дня» [3].

«Курсовое обучение рядового и младшего начальствующего состава подразделений, комплектуемого сотрудниками ГПС организуется и проводится в пожарно-технических учебных заведениях, учебных центрах, учебных пунктах ГПС в определяемом МВД России порядке. Курсовое обучение рядового и младшего начальствующего состава подразделений, комплектуемого работниками ГПС, осуществляется в учебных центрах, учебных пунктах ГПС в объеме не менее 150 учебных часов без учета времени, необходимого для изучения программы специального первоначального обучения личного состава газодымозащитной службы.

Содержание обучения определяется учебным, тематическим планами и программой подготовки, разрабатываемыми и утверждаемыми федеральным органом управления ГПС и реализуемыми территориальным органом управления, учебным заведением, учебным центром, учебным пунктом ГПС самостоятельно» [3].

7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения

«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)» [8].

«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» [8].

«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].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документов

«Пожарная техника, пожарные защитные костюмы и индивидуальное снаряжение, состоящие на вооружении подразделений ГПС должны обеспечивать безопасность личного состава подразделений ГПС при несении службы, тушении пожаров, занятий и т.п. Эксплуатация их в неисправном состоянии запрещается.

На все виды вновь поступающих в подразделение ГПС пожарной техники, ПТВ, огнетушащих веществ и других изделий пожарно-технического назначения, руководитель подразделения ГПС обязан потребовать от поставщика сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности, без которого их применение запрещается» [6].

«Журнал учета технического обслуживания пожарного автомобиля заводится на каждый пожарный автомобиль и заполняется старшим водителем, а при его отсутствии - начальником караула согласно специализации» [6].

«Эксплуатационная карта заводится на каждый пожарный автомобиль, является документом учета его работы и заполняется водителем.

Правильность внесенных записей контролируется при смене караулов руководителем подразделения ГПС.

Полностью заполненная и подписанная руководителем подразделения эксплуатационная карта ежемесячно, в установленные дни, сдается в бухгалтерию (финансовую часть) с отчетом о расходовании горюче-смазочных материалов» [6].

«Карточка учета работы автомобильной шины заводится при поступлении автомобиля в подразделение и при установке новой покрышки на автомобиль.

Заполнение карточки осуществляет старший водитель, а при его отсутствии - начальник караула, согласно специализации» [6].

«Карточка эксплуатации аккумуляторной батареи заводится на каждый аккумулятор при поступлении автомобиля в подразделение и при замене аккумуляторов на новые.

Заполнение карточки осуществляет старший водитель, а при его отсутствии - начальник караула, согласно специализации» [6].

«Все записи заверяются подписями водителей, проводивших ТО, а сведения об обслуживании пожарно-технического вооружения заверяются подписью командира отделения. Правильность ведения журнала учета ТО контролируется руководителями подразделения ГПС. Журнал выдачи, возврата путевых листов и учета работы вспомогательных пожарных автомобилей заводится на весь транспорт подразделения, в том числе прикомандированный. Журнал должен быть пронумерован, прошнурован, скреплен печатью и подлежит хранению в течение трех лет с даты последней записи» [6].

«Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год. СИЗОД 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. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается. Статические испытания автолестниц производятся не реже одного раза в 3 года, а поле безопасности при проведении ТО-2» [6].

«Спасательную веревку можно испытывать и в горизонтальном положении через блок. 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» [6].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия средств тушения пожаров на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду в ТЦ «Планета» - документ, комплексно описывающий все виды воздействия предприятия, хозяйствующего субъекта на окружающую среду. ОВОС в ТЦ «Планета» является правовой процедурой, обязательной при разработке любого процесса.

Целью проведения экологической экспертизы в ТЦ «Планета» является определение соответствия документации, обосновывающей намечаемую хозяйственную, либо другую деятельность согласно экологическим требованиям и техническим регламентам, требованиям, установленным законодательством в области охраны окружающей среды для предотвращения негативного влияния деятельности хозяйствующего субъекта на окружающую среду.

9.2 Разработка документированной процедуры образования, накопления и утилизации отходов

Разработка ОВОС начинается на предпроектной стадии. Проект ОВОС относится к виду деятельности по обнаружению, анализу и учету прямых последствий воздействия на ОС хозяйственной или иной деятельности для принятия грамотного решения о возможном или невозможном ее ведении. Процедура ОВОС представлена на рисунке 6.1.

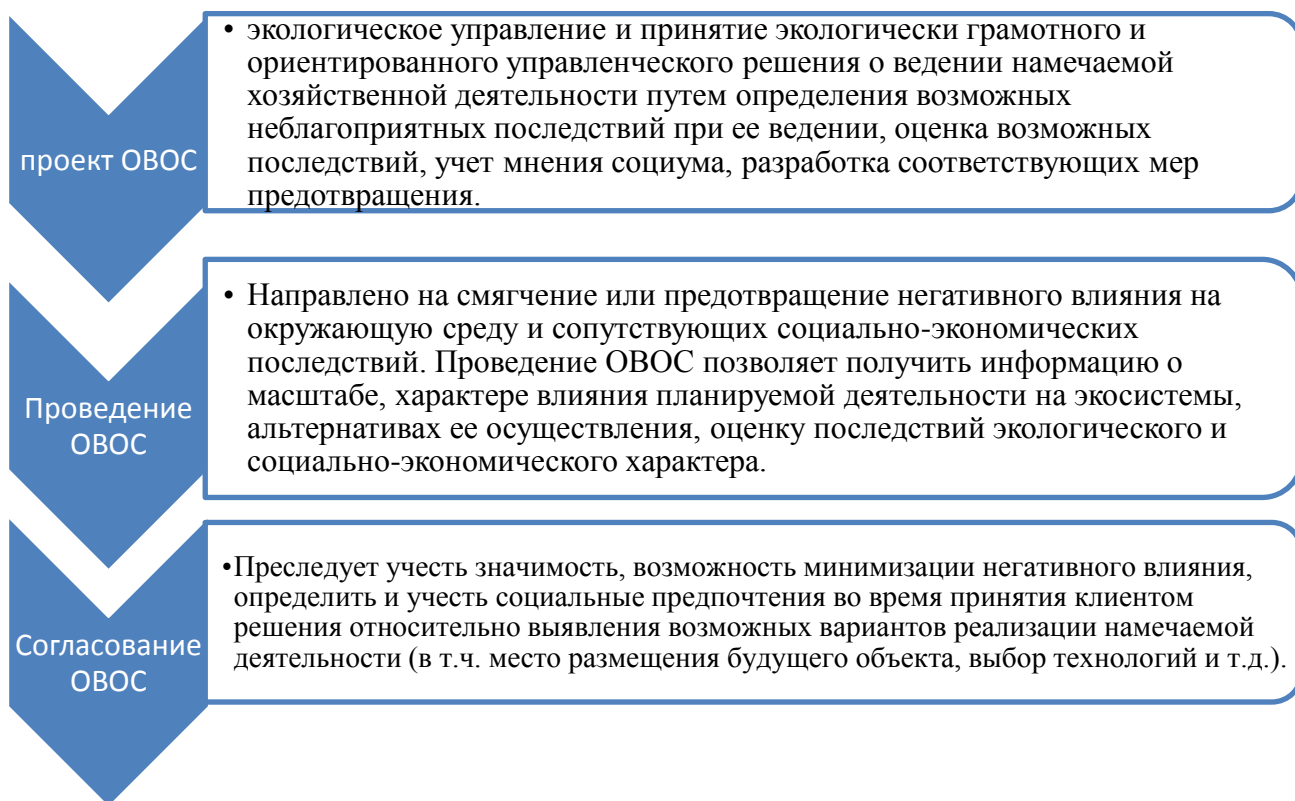


Рисунок 6.1 - Процедура ОВОС в ТЦ «Планета»

Процедура экологического аудита представлена на рисунке 6.2.



Рисунок 6.2 - Процедура экологического аудита ТЦ «Планета»

Экологический риск - количественно определенная мера опасности возникновения неблагоприятного влияния на окружающую природную среду и ухудшения здоровья людей по экологическим причинам. Количественная оценка экологического риска нужна для определения важности проблем, связанных со здоровьем людей и состоянием среды обитания и для своевременного принятия соответствующих мер.

Оценка экологического ущерба является одним из видов документации, который проводится для следующих целей:

- взыскание компенсации за вред, причиненный окружающей среде;
- расчет страховых платежей в случае страхования ответственности за причиненный загрязнением природы риск в ходе хозяйственности;
- предъявление исков и претензий о компенсации убытков, вызванных причинением вреда окружающей природе;
- получение разрешений с целью осуществления хозяйственности;
- проведение экологической экспертизы; принятия решения о допустимости либо не допустимости строительства объектов;
- подготовка разделов проектов «Оценка воздействия на окружающую среду».

10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведен на рисунке 10.1

Контроль	<ul style="list-style-type: none">• Заместитель директора• Ежемесячно, с докладами
Разработка и реализация мер	<ul style="list-style-type: none">• Заместитель директора по охране труда• Постоянно
Обучение работников	<ul style="list-style-type: none">• Работник кадрового отдела• По программе профподготовки
Связь с штабом ЕДСС	<ul style="list-style-type: none">• Дежурный• Постоянно
Анализ состояния противопожарной системы	<ul style="list-style-type: none">• Отдел безопасности• Ежеквартально
Финансовое обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• Финансовый отдел• Постоянно

Рисунок 10.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ТЦ «Планета» на 2017 год

Необходимо произвести расчет интегрального экономического эффекта от установки системы обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ).

Здание 2012 года постройки, прямоугольной формы, размеры в плане 90х24 м. В здании размещён торговый центр. Здание трехэтажное II степени огнестойкости, класс С0, Ф3.1. Высота торговых помещений первого этажа 4.5 метра, второго - 4.2 метра, третьего – 3,6 метра. Система АУПТ отсутствует. В здании наблюдается большое скопление людей в дневное время. Расстояние до ближайшей пожарной части в пределах 4,9 километров.

Смета затрат на установку СОУЭ и АПС представлена в таблице 10.2.

Таблица 10.1 - Смета затрат на установку СОУЭ и АПС

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	60 000
Стоимость оборудования	351 712
Необходимые материалы	9 000
Работы для пуска и наладки	3 500
Итого:	424 212

Площадь пожара:

$$F'_{\text{пож}} = n \left(\frac{B_{\text{св.2}}}{l} \right) = 3,14 \cdot 0,5 \times 15 = 176,6 \quad (10.1)$$

Ожидаемые годовые потери для 1-го варианта:

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

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$ — потери от пожаров в год:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (1+k) \beta_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k (0,52(1+k) - p_1) \beta_2 \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (15000 \cdot 176,6 + 25000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 104799,5 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта СОУЭ материальные годовые потери от пожара:

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (1+k) \beta_1, \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k (0,52(1+k) - p_1) \beta_2, \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003$$

Потери от пожара в год:

- при условии удовлетворительного состояния АПС и правильном использовании мер ПБ:

$$M(\Pi_1) = 2337,3 + 104799,5 = 107136,8 \text{ руб/год}$$

- при условии установки АУПТ:

$$M_{\Pi_2} = 1090,7 + 0,003 = 1090,703 \text{ руб} / \text{год}.$$

$$И = \sum_{t=0}^T (M_{\Pi_1} - M_{\Pi_2}) / C_2 - C_1 / \left(\frac{1}{1 + HД} \right)^t - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$ — потери от возгораний, руб/год.

Эксплуатационные расходы по вариантам:

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

$$C_2 = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб}.$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100, \quad (10.10)$$

$$C_{ам} = 424212 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб}.$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$):

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м}, \quad (10.11)$$

$$C_{эл} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб}.$$

Расчет денежных потоков осуществлен на листе графической части с экономическим эффектом от внедрения мероприятия.

Общий интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе детально и комплексно изучена оперативно-тактическая характеристика объекта ТЦ «Планета», предложена универсальная и эффективная методика расчета тушения пожара, которая весьма значима для данных объектов, так как позволяет оценить возможную обстановку в критических, чрезвычайных ситуациях. Торговый центр «Планета» находится в районе выезда 95-ПЧ ФГКУ «7 отряд ФПС по Самарской области» и удалено от подразделения на 3.6 км. Объект расположен на улице Образцовская 97. Здание 2012 года постройки, прямоугольной формы, размеры в плане 90x24 м.

В подвальном этаже расположены техническое подполье, приточная вентиляционная камера, насосная станция пожаротушения, гардеробные для работников. На первом и втором этажах располагаются торговые помещения, на третьем этаже помещения администрации торгового центра. Высота торговых помещений первого этажа 4.5 метра, второго - 4.2 метра, третьего – 3,6 метра.

Оценка воздействия на окружающую среду в ТЦ «Планета» - документ, комплексно описывающий все виды воздействия предприятия, хозяйствующего субъекта на окружающую среду. ОВОС в ТЦ «Планета» является правовой процедурой, обязательной при разработке любого процесса.

Разработка ОВОС начинается на предпроектной стадии. Проект ОВОС относится к виду деятельности по обнаружению, анализу и учету прямых последствий воздействия на ОС хозяйственной или иной деятельности для принятия грамотного решения о возможном или невозможном ее ведении.

На объекте регулярно проводятся испытания пожарной техники. в частности была проведена проверка состояния запасной лестницы на случай пожара, по заключительному акту организации - повреждений не установлено.

В результате проведенной оптимизации противопожарной защиты, было выявлено, что интегральный экономический эффект составит 442 139,87 руб. Установка систем обнаружения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализации в ТЦ «Планета» целесообразна.

На сегодняшний день ошибки в части обеспечения пожарной безопасности при проектировании вновь возводимых ТЦ, в идеале, практически исключены. Это объясняется тем, что в рамках проекта отдельным томом разрабатывается раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», который проходит экспертизу на предмет соответствия предъявляемым к нему требованиям. Только после выполнения данной процедуры можно приступать к строительству объекта. Человеческий фактор никто не отменял, и трудности могут возникнуть на всех трех этапах: проектирование, экспертиза, строительство. Часто встречающаяся проблема: проектировщик допустил то или иное отступление (возможно, даже намеренно, понадеявшись на невнимательность эксперта), эксперт в экспертизе его не заметил и дал положительное заключение на проект, а застройщик выполнил все требования проекта, получившего положительное заключение (то есть построил здание по некорректному проекту).

В реальности нарушения при проектировании, строительстве и эксплуатации торговых комплексов встречаются намного чаще. Распространенный вопрос: что делать, если объект построен с отступлением от требований нормативных документов по пожарной безопасности? Отступлению отступлению рознь - универсального решения не существует, но как быть, если обнаруживается, что часть здания не оборудована системой дымоудаления там, где оно требуется. Можно, конечно, исправить данное отступление: произвести корректировку проекта (с получением положительного заключения экспертизы) и дооборудовать здание требуемой системой. Однако мероприятие это довольно дорогостоящее - начиная от проектирования, заканчивая стоимостью оборудования и работ по его установке. В худшем случае может получиться так, что систему поставить

просто нельзя: конфигурация здания такова, что предусмотреть воздуховоды требуемого размера невозможно в принципе.

Решение данной проблемы возможно благодаря проведению аудита пожарной безопасности и расчета пожарного риска.

Наличие на объекте проведенной оценки вовсе не означает, что можно совсем отказаться от устройства систем автоматического обеспечения противопожарной защиты, таких как дымоудаление или пожаротушение (их эффективность и значимость, в подавляющем большинстве случаев, неоспорима). К каждому объекту нужен индивидуальный подход, универсального шаблона не существует. Однако можно выделить примерный перечень основных отступлений, которые встречаются на большей части вновь построенных зданий всех классов функциональной пожарной опасности, прошедших все этапы, от проекта до построенного здания. К числу наиболее часто встречающихся отступлений конструктивного характера можно отнести:

- несоответствие ширины эвакуационных путей и выходов (заужения и уменьшение высоты);
- отсутствие требуемого количества нормативных эвакуационных выходов для частей здания, этажей и здания в целом;
- удаленность и рассредоточенность существующих эвакуационных выходов;
- устройство на путях эвакуации оборудования или перепадов высот;
- отсутствие или несоответствие требованиям систем обеспечения противопожарной защиты (дымоудаление, тушение).

Это достаточно короткий перечень вопросов, решение которых может доставить массу трудностей и неприятностей. В то же время все эти вопросы могут быть обоснованы в рамках аудита пожарной безопасности и расчетов пожарного риска.

На данные вопросы обращает внимание и пожарный инспектор при проведении проверки. Однако инспектор может выявить нарушения не только конструктивного характера, но и «режимные» моменты:

- отсутствие захлаплений и загромождений на путях эвакуации; исправное состояние систем обеспечения противопожарной защиты;

- свободное открывание дверей эвакуационных выходов (эвакуационный выход может полностью соответствовать требованиям относительно его размеров, но если он закрыт на ключ, то, по факту, выход отсутствует);

- наличие на объекте организационно-распорядительной документации (журналы, инструкции, приказы и прочее);

- отсутствие складирования в помещениях технического назначения (венткамерах, электрощитовых, серверных). Понимание того, что соблюдение требований режимного характера в части обеспечения пожарной безопасности является не менее важным, чем соблюдение требований в части конструктива, как с точки зрения обеспечения безопасности людей, так и с точки зрения ответственности за выявленные отступления (штрафы за нарушения режимного характера могут превышать штрафы за конструктив в несколько раз), является очень важным для собственника торгового центра.

Существует еще один «алгоритм» отступления от требований для объектов, которые только сдаются в эксплуатацию. Если речь идет о больших торговых центрах или офисных зданиях, зачастую, как заказчику и проектировщику, так и застройщику удобнее строить здания свободной планировки, то есть большие свободные пространства, так называемые «оупен-спейс». Когда в такое помещение приходит арендатор, его мало заботит соблюдение пожарных норм, основное желание - красота и удобство. В от здесь и таится одна из основных опасностей: арендатор может из открытого пространства сделать такую конфигурацию помещений, для которых возникнут новые, и кроме того, дорогостоящие требования, не предусмотренные на стадии проектирования. Например, требования в части

внутреннего противопожарного водопровода (если открытое пространство полностью покрывалось из имеющихся пожарных шкафов, то из-за новых перегородок, даже с учетом длины пожарных рукавов, могут возникнуть трудности); в части дымоудаления (коридоры длиной более 15 м без естественного проветривания (освещения) должны быть оборудованы дымоудалением); в части автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре (вновь возведенные перегородки не должны ограничивать зону действия систем).

Конечно, из-за больших размеров ТЦ, в котором могут находиться одновременно десятки тысяч человек, очень сложно предусмотреть все нюансы. Однако необходимо понимать, что халатное отношение к вопросу пожарной безопасности таких объектов может привести к настоящей трагедии. Современный институт по пожарной безопасности предлагает большое количество конструктивных, адекватных с точки зрения ценовой политики решений для обеспечения пожарной безопасности крупных торговых и развлекательных комплексов. Проблема заключается лишь в недостаточной осведомленности об этом застройщиков и собственников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

2 Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 08.03.2015) "О пожарной безопасности" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

3 «Об утверждении Программы подготовки личного состава подразделений Приказ от 28 декабря 1995 года N 40 ГПС МВД России» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901913553>

4 ПОТ Р О-2002 "Правила по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы МЧС России" [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11355/

5 ПТП ТЦ «Планета» [Текст] / 95 ПЧ "7 отряд ФПС по Самарской области".

6 Приказ МВД России от 24.01.1996 N 34 "Об утверждении Наставления по технической службе государственной противопожарной службы МВД России" [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=534297#0>

7 Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ [Электронный документ]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=534394;dst=100029#0>

8 Письмо министерства РФ по делам ГОиЧС от 01.03.2013 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров». [Электронный документ]. – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=559073;dst=100007#0>

9 Абросимов, Ю.Г., Иванов, А.И., Качалов, А.А., Кирюханцев, Е.Е., Мышак, А.Ю., Пименов А.А. Гидравлика и противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/gidr/1-5.htm>

10 Авдийский, В. И. Национальная и региональная экономическая безопасность России: учеб. пособие / В. И. Авдийский, В. А. Дадалко, Н. Г. Синявский. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 363 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.ozon.ru/context/detail/id/137581225/>

11 Агафонов В. В., Копылов Н.П. Установки аэрозольного пожаротушения: Элементы и характеристики, проектирование, монтаж и эксплуатация. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/Agafonov/1-5.htm>

12 Артемьев, В.П. Пожарная безопасность технологических процессов. Часть 2. Пожарная безопасность оборудования и процессов взрывопожароопасных производств. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/Artemjev/1-5.htm>

13 Астапенко, В.М., Кошмаров, Ю.А. Термогазодинамика пожаров в помещениях [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/Astapenko_Koshmarov/1-5.htm

14 Бабуров, В.П., Бабурин Б.Б. Фомин, В.И., Смирнов, В.И. Производственная и пожарная автоматика [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/pipa2/1-5.htm>

15 Беляков, Г. Пожарная безопасность. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/138937292/>

16 Болотин, Е.Т., Мажара, И.И., Пестмаль, Н.Ф. Проектирование установок автоматического пожаротушения. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/bolotin/1-5.htm>

17 Браун П.М. Пожарная профилактика. Часть III. Противопожарные мероприятия на объектах. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi_1.htm

18 Графкина, М. В. Охрана труда и производственная безопасность: учеб. ТК Велби, Изд-во Проспект. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docplayer.ru/41003895-Grafkina-m-v-ohrana-truda-i-proizvodstvennaya-bezopasnost-ucheb-tk-velbi-izd-vo-prospekt-s.html>

19 Евтюшкин, Н.М. Справочное пособие по пожарной тактике. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/evtyushkin/1-5.htm>

20 Ефименко, М.И. Возгорания в лечебных учреждениях [Текст] / М.: Колосс, 2015. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://helpiks.org/4-3129.html>

21 Иванников, В.П., Ключ, П.П. Справочник руководителя тушения пожара. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/RTP/1-5.htm>

22 Ивашкевич, А.А. Пожарная безопасность систем вентиляции. Хабаровск. Издательство ТОГУ 2012. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.norm-load.ru/PB/KNIGI_PB/kniga_ven_PB_vent/1-5.htm

23 Кошмаров, А.Ю. Прогнозирование опасных факторов в помещении [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/kohsmarov/1-5.htm>

24 Навацкий, А.А. Бабуров, В.П., Бабурин В.В., Фомин, В.И., Федоров А.В. Производственная и пожарная автоматика. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/APS1/1-5.htm>

25 Эвакуация и поведение людей при пожарах: Курс лекций.- М.: Академия ГПС МЧС России [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/evak/1-5.htm>

26 Alan Beard, Richard Carvel. Handbook of Tunnel Fire Safety. ICE Publishing. 2011.

27 Geoff Plunkett. *Let the Bums Burn: Australia's Deadliest Building Fire and the Salvation Army Tragedies*. Leech Cup Books. 2014.

28 "Fire Safety Plans". New York City Fire Department. Retrieved 17 January 2014.

29 "Fire Safety". Fire Protection Specialists. Retrieved 17 January 2014.

30 *Fire Officer: Principles and Practice*. Jones and Bartlett Publishers, Inc. 2014.