



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 Алексеев А.С.

1. Тема \_\_\_\_ Разработка плана тушения пожара в торговых центрах на примере торгового центра «Ди-Порт» г.о. Самара
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,

2. Технологический раздел,

3. Научно-исследовательский раздел,

4. Раздел «Охрана труда»,

5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.

2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования

3. Технологическая схема.

4. Схема противопожарной защиты объекта.

5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
  6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
  7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
  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

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	_____
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	М.И. Галочкин
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	А.С. Алексеев
(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 Алексеева А.С.

по теме Разработка плана тушения пожара в торговых центрах на примере торгового центра «Ди-Порт» г.о. Самара

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. Характеристика объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	27.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	

Заключение	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

М.И. Галочкин

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.С. Алексеев

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Проблема обеспечения быстрого и эффективного пожаротушения на крупных объектах с массовым посещением людей в данной работе рассмотрена на примере торгового центра «ДиПорт».

Цель исследования – практическое обоснование комплекса мер и организации сил пожарной охраны по обеспечению ликвидации пожара торгового центра «ДиПОРТ» г.о. Самара.

В результате исследовательской работы было выявлено, что здание торгового центра «ДиПОРТ» соответствует требованиям Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", а также сводам правил, СНиПам, ГОСТам, ПУЭ и другим нормативным актам. В научно-исследовательском разделе был произведён расчёт количества сил и средств по вызову №2, который показал достаточное обеспечение потребности для ведения действий по тушению пожара в торговом центре «ДиПОРТ». Также было установлено, что в случае возникновения пожара созданы все возможные условия для успешной эвакуации и спасения людей, снижения материального ущерба, а также улучшения условий для тушения пожара.

В выпускной квалификационной работе использовано 5 таблиц, 1 рисунок, 20 приложений, 37 источников. Общее количество страниц дипломной работы – 65.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-техническая характеристика объекта.....	7
1.1 Общие сведения об объекте.....	7
1.1.1 Конструктивные решения.....	8
1.1.2 Объемно-планировочные решения.....	10
1.1.3 Пожарно-техническая классификация зданий и строительных конструкций (пожарная опасность и огнестойкость).....	12
1.2 Пожарная нагрузка и системы противопожарной защиты.....	14
1.2.1 Сведения о пожарной нагрузке исследуемого объекта.....	14
1.2.2 Системы противопожарной защиты и связи.....	15
1.2.3 Автоматическая установка спринклерного пожаротушения.....	17
1.2.4 Система противодымной защиты.....	18
1.2.5 Молниезащита.....	18
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	19
1.4 Характеристика электроснабжения, отопления и вентиляции.....	21
1.4.1 Системы электроснабжения.....	21
1.4.2 Отопление. Отопительно-техническая установка.....	23
1.4.3 Вентиляция и кондиционирование воздуха.....	23
2 Прогноз развития пожара.....	25
2.1 Возможные места возникновения пожара.....	25
2.2 Возможные пути распространения.....	26
2.3 Возможные места обрушений.....	26
2.4 Возможные места задымления.....	26
3 Организация тушения пожаров обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	27
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	27
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	30
3.3 План действий персонала при возникновении пожара.....	30
4 Организация работ по спасению людей.....	32

5 Анализ расчета сил и средств пожарной охраны при тушении пожара.....	35
6 Требования охраны труда и техники безопасности на объекте ТЦ «ДИПОРТ».....	37
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	40
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	40
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	44
7.3 Составление оперативных планов и карточек пожаротушения.....	45
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	47
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность ТЦ «ДиПОРТ»...	49
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ	

## ВВЕДЕНИЕ

Тема, выбранная мной для выпускной квалификационной работы, определяется участвовавшими случаями возникновения пожаров на объектах торгово-развлекательной деятельности. Все чаще в средствах массовой информации появляются сообщения о пожарах в торгово-развлекательных комплексах, и к сожалению, в большинстве случаев они сопровождаются гибелью людей и значительным материальным ущербом.

В настоящее время перед Государственной противопожарной службой ставятся большие и ответственные задачи по обеспечению объектов различных форм собственности надежной противопожарной защитой. Решение этих задач на современном этапе требует постоянного совершенствования организации, техники и тактики тушения пожаров. Особая роль в этом направлении деятельности пожарной охраны принадлежит активному внедрению в практику тушения и предупреждения пожаров эффективных новейших средств и способов обнаружения и борьбы с огнем. Так как торговый центр представляет собой обширную закрытую площадь с несколькими этажами, на которых одновременно находится большое количество людей и множество различных по назначению предприятий – магазины, парикмахерские, питания и оказания других услуг, то поэтому противопожарная безопасность в торговых - развлекательных центрах и разработка эффективного плана тушения актуальны на сегодняшний день.

Для соблюдения требований пожарной безопасности в торговом центре необходимо тщательно продумать организацию эвакуации, проверить работу автоматических систем пожаротушения и ручных средства пожаротушения, которые обязательно должны присутствовать на объекте. Однако чаще всего пожарная безопасность в торговом центре осуществляется при помощи профессиональных автоматических систем. Мы знаем, что требования к пожарной безопасности в торговых центрах всегда одинаковы, но из-за особенностей в отделке и инженерной организации объекта способы обеспечения этих требований очень часто различаются. Поэтому владельцу

торгового центра необходимо самостоятельно разработать свою уникальную систему пожарной безопасности, соответствующую особенностям данного объекта.

Проблема обеспечения пожарной безопасности торговых комплексов в данной работе рассмотрена на примере торгового центра «ДиПОРТ», расположенного по адресу: г. Самара, Заводское шоссе, 111.

Цель исследования – практическое обоснование комплекса мер по обеспечению сил и средств пожарной охраны, анализ плана тушения пожара на примере торгового центра «ДиПОРТ» и разработка мероприятий по обеспечению безопасности при возникновении пожара.

Исходя из цели исследования, определены следующие задачи исследования:

- провести анализ соответствия плана тушения пожара на объекте торгового центра «ДиПОРТ» г.о. Самара требованиям нормативно-правовых актов;
- дать оценку расчета сил и средств пожарной охраны, необходимых для тушения пожара на объекте;
- провести анализ пожарной опасности объекта;
- разработать мероприятия по профилактике пожаров в ТЦ.

Основной пожарной опасностью торговых комплексов является быстрое наступление опасных факторов пожара, в частности воздействие температуры, сильного задымления и высокой токсичности продуктов горения. Для обеспечения управления процессом тушения пожара на наиболее важных пожароопасных, взрывоопасных и сложных в оперативно-тактическом отношении объектах составляются заблаговременно планы тушения пожаров. План тушения дает возможность минимизировать временные потери и скоординировать действия, благодаря чему обеспечивается локализация очага возгорания на самых ранних стадиях и минимизируется ущерб имуществу.

# 1. Оперативно – тактическая характеристика объекта

## 1.1 Общие сведения об объекте

Торговый центр «ДиПОРТ» расположен на территории Советского района г. Самары в промышленной зоне на пересечении Заводского шоссе и ул. XXII Партсъезда. К торговому центру «ДиПОРТ» имеется 2 въезда для автотранспорта: 1 – со стороны ул. XXII Партсъезда, 2 – с Заводского шоссе.

Здание торгового центра 4-х этажное, 2 степени огнестойкости, имеется цокольный этаж. 3 и 4 этажи разделены на два блока. Размеры здания 91,200 X 84,650 м. и составляет 7720 м<sup>2</sup>.

В здании имеется 2 основных входа (1 с ул. XXII Партсъезда, 2 – с Заводского шоссе), и 18 эвакуационных.

Стены здания сооружены из навесных стеновых керамзитобетонных панелей и блоков. Перекрытия железобетонные плиты, перегородки кирпичные и гипсокартонные. Кровля плоская, рулонная на железобетонной плите. Лестничные клетки сборные железобетонные, стены кирпичные, оштукатуренные. Напряжение подходит 380 В. Отключается ООО «Самарская Сервисная Компания» РП – 2, ООО «Резерв» - Электроцит № 1. Отопление центральное, водяное. В приложении А указан генеральный план расположения объекта на местности.

Здание оборудовано автоматической установкой водяного пожаротушения. Насосная станция расположена в цокольном этаже. ПК и огнетушители ОП-5 расположены во всех помещениях торгового центра (всего 124 комплекта). В офисных, торговых и служебных помещениях присутствует система оповещения, система пожарных извещателей (датчики задымления, СПЭК, кнопки экстренного вызова), система видеонаблюдения (внутренняя и внешняя), всего 69 камер. Также в торговом центре присутствует система дымоудаления и подпора воздуха. Оборудованы торговые площади, цоколь, офисные и служебные помещения (ВКРВВ-ДХ-12,5; ВД 2; ВД 3).

Примерная численность лиц, работающих на объекте, составляет 200 единиц. Весь персонал трудоспособный. В ночное время 4 охранника.

На прилегающей территории расположены два пожарных гидранта К-300, один пожарный водоем 40 м<sup>3</sup>.

Маршрут следования составляет от 4-ПЧ (п. А) по ул. Промышленности до ул. Гагарина, по ул. Гагарина до ул. XXII Партсъезда, направо на мост по ул. XXII Партсъезда до Заводского шоссе, направо по Заводскому шоссе до объекта ТК «ДиПОРТ» (п. В), расстояние 6,0 км, который представлен на рисунке 1.

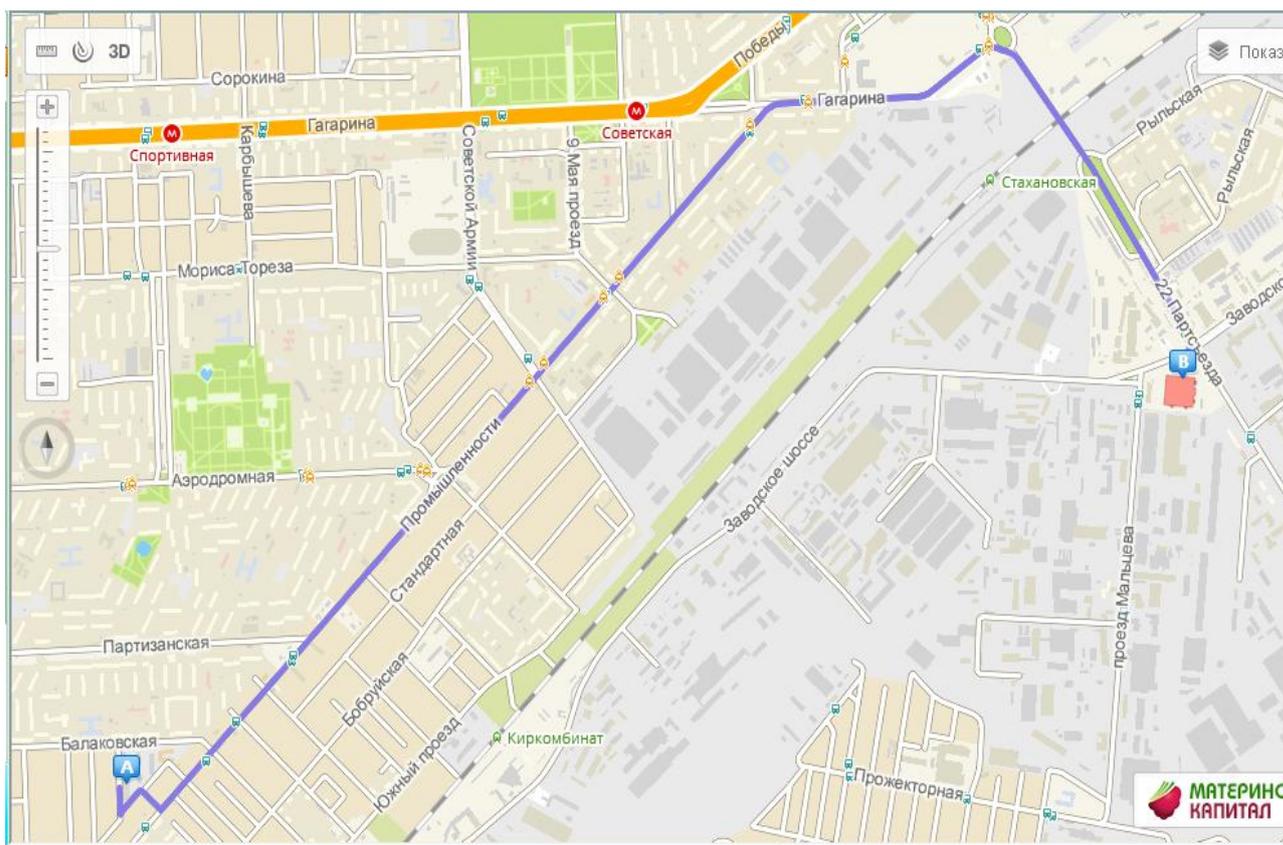


Рисунок 1 - Топографическая схема расположения объекта ТК «ДиПОРТ»

### 1.1.1 Конструктивные решения

Здание торгового комплекса выполнено четырехэтажным сооружением высотой 16 м, размером в плане 91 м х 84 м. Конструкции здания запроектированы не ниже II-ой степени огнестойкости и СО класса конструктивной пожарной опасности, класс функциональной пожарной опасности Ф 3.1. Конструктивная схема здания - каркасная. Несущая часть здания торгового центра представляет собой каркас, состоящий из:

- железобетонных колонн сечением 550x550 мм с шагом 21,0x14,0 м, из бетона класса В35;

- бесчердачных покрытий с конструкцией из двух неразрезных металлических 2-х и 3-х пролетных балок пролетом 21 м, и прогонов.

Металлические балки разрезаны, имеют шарнирное опирание на колонны и не входят в конструкцию противопожарной стены. Перекрытие запроектировано из сборных железобетонных плит длиной 10,5 м по сборным железобетонным балкам длиной 10 м из бетона класса В35.

Теплоизоляция кровли выполняется из негорючих материалов (утеплитель 40-160 мм марки Rockwool РУФ БАТТС В и РУФ БАТТС Н) и представлена в таблице 1:

Таблица 1 - Внутренняя отделка

складские и торговые помещения – полы	монолитный бетон
санузлов, душевых – полы	плитка
помещения для персонала и бытовые помещения – полы	линолеум, ПВХ
оформление поверхности наружных стен	вертикально стоящие трапециевидные стальные панели с негорючим утеплителем
внутренние стены	оштукатуренные ячеистые блоки, кирпич с окраской водными составами
перегородки	гипсокартонные (2+2 слоя) с оклейкой стеклообоями изопанели, облицованные металлом.

Примененные проектом строительства торгового комплекса строительные конструкции имеют пределы огнестойкости соответственно, представленные в таблице 2:

Таблица 2 - Пределы огнестойкости строительных конструкций

Строительные элементы здания, пожарного отсека	Предел огнестойкости в минутах
Несущие конструкции здания: железобетонные колонны	R 90
элементы бесчердачного покрытия (металлические балки, прогоны, связи жесткости)	R 15
Покрытие (плиты, балки, ригеля на отм. +4.500 железобетонное	REI 145
Железобетонные противопожарные стены	REI 150
Наружные ненесущие стены	E 15
Перегородки, выделяющие помещения категории В1-В3, технические, венткамеры	REI 145
Перегородки, выделяющие эвакуационные коридоры	REI 45

Указанные данные соответствуют требованиям пожарной безопасности зданий и сооружений II-й степени огнестойкости. [1], [2].

#### 1.1.2. Объемно - планировочные решения

Четырехэтажное здание торгового центра имеет общую площадь 7720 м<sup>2</sup> и для предотвращения распространения пожара и продуктов горения разделено на пожарные отсеки с учетом допустимой площади и функционального назначения. Все помещения торгового комплекса делятся на три пожарных отсека, имеющих самостоятельные инженерные коммуникации, в соответствии с п. 3.6. ТУ [20].

Деление на отсеки выполняется противопожарной стеной с пределом огнестойкости не менее REI 150, возведенной на отдельном фундаменте и на всю высоту здания; примыкания противопожарной стены к колоннам, наружным стенам и покрытию выполняется вплотную, без зазоров в соответствии с п. 5.4 [20].

Деление на пожарные отсеки выполнено в соответствии с п.п. 5.2.1 - 5.2.3 ТУ [2], допускающими иметь площадь пожарного отсека в пределах 9100 м<sup>2</sup>.

Пожарные отсеки № 1 и 2 имеет общую площадь каждый 3024 м<sup>2</sup>. Отсек включает в себя кассовую зону, зону получения и продаж продовольственных товаров, продажи смешанного ассортимента, булочную, продажи

рыбопродуктов, винно-водочный отдел, продажи цветов, бухгалтерию, административные и офисные помещения, компьютерный центр магазина, столовую для персонала магазина на 54 посадочных мест, зону получения и продажи фруктов и овощей, пост пожарной охраны, морозильные и холодильные камеры, на покрытии 1-го этажа открытая вентиляционная.

Пожарный отсек №3 имеет общую площадь 3064 м<sup>2</sup>. Отсек включает в себя кассовую зону, зону продаж и получения непродовольственных товаров, продажи смешанного ассортимента, помещение видеонаблюдения, медпункт, банк, центральный вход, санузлы, аккумуляторную станцию, электрощитовую низкого напряжения, спринклерную, котельную, мастерскую. На покрытии 1-го этажа расположена вентиляционная.

Сообщение между пожарными отсеками осуществляется через открытые проемы в противопожарной стене, защищенные дренчерными завесами в две линии общим расходом воды 1 л/сек на 1 пог. м (применительно к нормам и п.5.2.3 ТУ [2]).

Для предотвращения перетекания дыма из одного пожарного отсека в другой над проемами в противопожарной стене в местах устройства дренчерных завес предусмотрено устройство герметически плотных преград с пределом огнестойкости 2,5 ч на высоту 0.4 м от потолка, которыми служат металлические прогоны покрытия.

В противопожарных отсеках помещения различного функционального назначения выделены противопожарными перегородками II-го типа с пределом огнестойкости EI 45.

Двери, устанавливаемые в помещениях насосных, электрощитовой, зарядной аккумуляторов, декоративных материалов, мастерской, банка, инженерной аппаратуры BOSCH, технических помещениях - противопожарные, имеющие сертификат пожарной безопасности, с пределом огнестойкости не менее EI 30.

### 1.1.3 Пожарно-техническая классификация зданий и строительных конструкций (пожарная опасность и огнестойкость)

Требования к огнестойкости строительных конструкций здания II степени огнестойкости установлены в таблице 3 "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" [1]:

Таблица 3 - Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков

Предел огнестойкости строительных конструкций		Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений пожарного отсека	
		I	II
Несущие стены и строительные конструкции каркаса		R 120	R 90
Наружные ненесущие стены		E 30	E 15
Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)		REI 60	REI 45
Строительные конструкции бесчердачных покрытий	настилы (в том числе с утеплителем)	RE 30	RE 15
	фермы, балки, прогоны	R 30	R 15
Строительные конструкции лестничных клеток	внутренние стены	REI 120	REI 90
	марши и площадки лестниц	R 60	R 60

Примечание. К несущим строительным конструкциям зданий, сооружений, строений, пожарных отсеков относятся несущие колонны, связи, диафрагмы жесткости, балки, ригели или плиты, если они участвуют в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре.

Таким образом, для здания второй степени огнестойкости должны быть обеспечены пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания (колонны, диафрагмы жесткости, диски перекрытий) - не менее R 90;
- перекрытия межэтажные - не менее REI 45;
- наружные ненесущие стены - не менее E 15;
- внутренние стены лестничных клеток - не менее R 90;
- марши и площадки лестниц в лестничных клетках - не менее R 60 [18].

Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Влияние планировочных показателей жилого здания на его огнестойкость и пожароопасность

Планируемые показатели (Пп)	Согнест.	Ско	Н мах, м	Н эт	мІ
Требуемые	I	С0	28	-	3500
Тактические	I	С0	16	4	7720

где Согнест.- степень огнестойкости здания;

Ско- класс конструктивной пожарной опасности здания;

Пк- пожарная категория производственного здания;

Нмах- высота здания от отметки поверхности проезда для пожарных машин до нижней границы открывающего окна в наружной стене верхнего этажа;

Нэт - число этажей здания;

А.- площадь этажа в пределах пожарного отсека, мІ.

АПС - автоматическая установка пожарной сигнализации.

Здания I, II и III степеней огнестойкости высотой не более 28 м допускается надстраивать одним мансардным этажом с несущими элементами, имеющими предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности не ниже К0, при отделении его от нижних этажей противопожарным перекрытием не ниже 2-го типа. Ограждающие конструкции этого этажа должны отвечать требованиям, предъявляемым к конструкциям надстраиваемого здания.

Согласно Федерального Закона №123, строительные конструкции характеризуются пределом огнестойкости  $F_{u,мин}$ , и классом пожарной опасности Кпо. Предел огнестойкости строительной конструкции, предусмотренный проектом, принято обозначать  $F_{u,факт}$ , а отвечающий требованиям норм  $F_{u,тр}$ . Строительные конструкции соответствуют требованиям норм по пределу огнестойкости при соблюдении условия  $F_{u,факт} > F_{u,тр}$ .

Предусмотренные проектом строительные конструкции отвечают требованиям норм по классу пожарной опасности, если их класс пожарной опасности Кпо,факт соответствует классу пожарной опасности, установленному нормами, Кпо,тр, и в случае, если проектом предусматривается использование менее пожароопасных строительных конструкций. Фактическая огнестойкость строительных конструкций выше требуемой, что обеспечивает II (вторую) степень огнестойкости здания.

## 1.2 Пожарная нагрузка и системы противопожарной защиты торгового центра «ДиПОРТ»

### 1.2.1. Сведения о пожарной нагрузке исследуемого объекта

Торговый центр «ДиПОРТ» - это не только предприятие торговли многофункционального назначения, в состав которого входят торговые площади, офисные помещения, столовая, технические помещения инженерных служб, но и здание с повторным применением индивидуальных проектных решений по конструкциям и материалам, по наружным коммуникациям и сооружениям, по автостоянкам и подъездным дорогам. Приложения Б-Ж представляют собой поэтажную планировку объекта.

Примерно в 30% случаев реальные причины пожара в современных торговых комплексах установить не удастся. Но в основной своей массе они происходят из-за коротких замыканий в электросети, неосторожного обращения с огнем, нарушение режима курения, нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ, неисправностей холодильного и прочего оборудования либо нарушений правил его эксплуатации. Также не так уж редки и поджоги. Устроить поджог могут не только недовольные клиенты, но и конкуренты [37].

Рассмотрим конкретные возможности источников зажигания и особенности развития пожара в здании. В торговом зале, как и в складских помещениях, возможными источниками возгорания являются: неосторожное обращение с огнем, курение, неисправность электрооборудования и др.

Развитие пожара может принять различные виды. Так, например, распространение пожара по бумажной таре, полимерным материалам и другим товарам создает в кратчайшее время высокую температуру и сильное задымление. Самым опасным фактором в случае возникновения пожара будет являться задымление путей эвакуации.

Таким образом, во всех помещениях торгового комплекса одновременно присутствуют пожарная нагрузка, источники возгорания и окислитель в виде кислорода воздуха, поэтому не исключена возможность возникновения пожара, его быстрое распространение и создание угрозы людям.

### 1.2.2 Системы противопожарной защиты и связи

Здание и пожарные отсеки торгового центра оборудуются автоматическими системами тушения пожаров:

спринклерной водяной установкой;

модульными установками газового пожаротушения;

модульной установкой тонкораспыленной воды;

модульными установками порошкового пожаротушения с установкой извещателей автоматической пожарной сигнализации для включения дренчерной установки и системы дымоудаления (дымо-тепло-выводящих фонарей). Закрытие дымо-тепло-выводящих фонарей производится вручную.

Помещения торгового центра оборудуются системами:

аварийного обеспечения электроэнергией;

управления противопожарными установками и устройствами;

аварийного и эвакуационного освещения;

управления огнезащитными клапанами;

открытия (закрытия) противопожарных и противодымных дверей;

управления работой общеобменной вентиляции;

управления противодымной защитой;

оповещения людей о пожаре 4 типа;

управления насосами внутреннего противопожарного водопровода и спринклерной системы пожаротушения.

Включение противопожарных систем и отключение соответствующих инженерных сетей осуществляется:

- автоматически - от пожарных извещателей, спринклеров и других автоматических устройств;
- дистанционно - от пожарных извещателей, спринклеров и других автоматических устройств;
- вручную - из Центра управления противопожарной защиты (далее Центр управления).

Помещение Центра управления предусмотрено в помещении видеоконтроля и пункта пожарной охраны. На прибор АПС в Центре управления обеспечивается вывод сигналов от всех противопожарных систем с расшифровкой адреса поступления сигнала.

С прибора АПС из Центра управления предусмотрена автоматическая передача сигнала о пожаре на узел связи «01» ГУ МЧС России по Самарской области.

Система оповещения о пожаре предусматривается 4-го типа, включающая в себя речевой способ оповещения о пожаре, световой (установка светоуказателей «Выход»), и очередность оповещения о пожаре.

Включение текста оповещения людей о пожаре (с первым приоритетом) производится автоматически при срабатывании автоматической пожарной сигнализации или спринклерной системы.

Пульт Центра управления обеспечивает:

- управление всеми системами и установками;
- круглосуточный автоматический контроль исправности оборудования всех подсистем и соединительных линий;
- возможность подключения в систему дополнительного противопожарного оборудования;
- полную информативность, достоверность и надежность.

В помещении центра управления обеспечивается круглосуточное дежурство обслуживающего персонала.

### 1.2.3 Автоматическая установка спринклерного пожаротушения

Все помещения торгового центра «ДиПОРТ», разделенного на противопожарные отсеки, в связи с превышением нормативной площади пожарного отсека, независимо от площади оборудованы системой спринклерного пожаротушения, кроме помещений:

- с мокрыми процессами;
- насосных водоснабжения;
- тамбуров;
- хранения и подготовки к продаже мяса, рыбы, фруктов и овощей, а также помещений, защищенных другими видами пожаротушения.

Спринклерная установка водяного пожаротушения торгового комплекса предназначена для пожаротушения площадей со стеллажным хранением товара. Автоматическая установка спринклерного пожаротушения выполняет одновременно функции автоматической пожарной сигнализации. Проектирование спринклерной установки выполнено в соответствии Свод правил СП [12]. Время работы системы спринклерного пожаротушения - 1 час.

Защита спринклерной системой пожаротушения в каждом пожарном отсеке производится самостоятельными секциями системы с числом спринклерных оросителей в каждой секции менее 800 шт.

Спринклерные оросители применяются 2-х видов:

- оросители типа СВ (установка розеткой вверх), для защиты помещений торговых залов, при этом расположение оросителей обеспечивает орошение металлоконструкций балок бесчердачного покрытия;
- оросители типа СП (установка розеткой вниз), устанавливаемые в подвесных потолках офисно-административных помещений и коридоров.

#### 1.2.4 Система противодымной защиты

Противодымная защита торгового центра обеспечивается вытяжной противодымной вентиляцией, выполненной в виде дымо-тепло-выводящих фонарей-люков верхнего света (RMA) производства фирмы LAMILUX размером 240x180 см и 120x120 см, расположенных на кровле (п.7.1. ТУ [13]). Каждый пожарный отсек оборудуется самостоятельной системой противодымной защиты, предназначенной для удаления продуктов горения при пожаре.

Фонари верхнего света, используемые в системе дымоудаления, в случае пожара открываются автоматически, дистанционно и вручную с пульта управления. Формирование командных импульсов на управление установками дымоудаления осуществляется при срабатывании установки спринклерного пожаротушения или датчиков пожарной сигнализации, (или тех и других) в соответствии с разработанным алгоритмом. В помещениях серверной (компьютерной) предусматривается газовое пожаротушение, поэтому согласно СП [18] дымоудаление из этого помещения не предусмотрено.

Удаление продуктов горения при пожаре производится из следующих помещений:

- торгового зала продовольственных товаров (пожарный отсек №1);
- торгового зала непродовольственных товаров (пожарный отсек №2);
- из помещений разгрузки непродовольственных товаров (пожарный отсек №2);
- коридора без естественного освещения общей длиной 28 м.

#### 1.2.5 Молниезащита

Здание торгового центра «ДиПОРТ» оборудуется системой молниезащиты в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» и РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Молниезащита - это совокупность мероприятий, направленных на снижение материального ущерба и травматизма людей от ударов молний. Торговые центры относятся к обычным с точки зрения молниезащиты в соответствии с СО и к 3-ей категории согласно РД. Необходимая надежность системы – 0,9. Молниезащита данного объекта относится к видам внешней защиты (инструкция РД 34.21.122-87), и выполнена в виде стержневой систе

### 1.3 Противопожарное водоснабжение

На сегодняшний день источником водоснабжения для системы наружного и внутреннего пожаротушения торгового комплекса служит городской кольцевой водопровод  $d=300$  мм, выполненный из чугунных труб. Для наружного пожаротушения предусмотрен расход воды в количестве 40 л/сек, обеспечиваемый от 2-х гидрантов, располагающихся по периметру территории, на расстоянии 2.5 м от края проездов.

Для тушения пожара в его начальной стадии в здании торгового комплекса в соответствии с ФЗ [1] и СП [19] предусмотрены внутренний противопожарный водопровод, спринклерная и дренчерная системы пожаротушения.

Водопроводная сеть торгового центра «ДиПОРТ» является объединенной и предназначена для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды и противопожарные нужды (работу систем автоматического пожаротушения, гидрантов и пожарных кранов).

Внутренний противопожарный водопровод выполнен в виде кольцевой сети, (совмещенной с сетью спринклерного пожаротушения) с присоединенными стояками, на которых размещены 124 пожарных крана, что обеспечивает орошение каждой точки не менее чем 3 струями.

Согласно приложения А свода правил СП [12] все помещения торгового центра «ДиПОРТ» оборудуются системами автоматического пожаротушения.

Все помещения торгового центра «ДиПОРТ», разделенного на противопожарные отсеки, в связи с превышением нормативной площади здания защищены спринклерной установкой автоматического водяного

пожаротушения, кроме помещений с мокрыми процессами, насосных водоснабжения, тамбуров, хранения и подготовки к продаже мяса, рыбы, фруктов и овощей, а также помещений, защищаемых другими видами пожаротушения.

Система газового пожаротушения:

- компьютерный отдел (серверная),
- операторная,

Система порошкового пожаротушения:

- электрощитовая,
- дизельная,
- зарядная аккумуляторов,
- аккумуляторная,
- инженерное помещение аппаратуры BOSH,

Система пожаротушения тонкораспыленной водой:

- котельная на газовом топливе.

Водоснабжение внутреннего противопожарного водопровода, спринклерной и дренчерной установки пожаротушения производится от действующих магистральных водоводов городского назначения  $d=300\text{мм}$  в соответствии с Техническими условиями №1069 от 18.11.2005г., выданными ООО «САМАРАВОДОКАНАЛ», - на объединенную систему спринклерной установки и внутренних пожарных кранов, и по отдельной линии для дренчерных завес. Насосы обеспечены также третьим независимым источником питания (от аварийной дизельной электроустановки).

Расход воды на внутреннее пожаротушение торгового комплекса, разделенного на пожарные отсеки, принят с учетом стеллажного (на стеллажах высотой до 5,1м) хранения товаров в зоне приемки товаров и в торговых залах и одновременного пребывания большого количества людей.

Расход воды на спринклерное пожаротушение определяется в соответствии с п. 11.1.6.СТУ: время тушения 60 мин.; интенсивность орошения 0,24л/(сек. м<sup>2</sup>); площадь для расчета 240м<sup>2</sup>; расход воды 57,6 л/сек или 207,4 м<sup>3</sup>/час.

При определении расхода воды и данных для гидравлического расчета сетей внутреннего противопожарного водопровода для помещений с массовым пребыванием людей принимается на одну струю больше норматива, устанавливаемого Технического регламента о требованиях пожарной безопасности: время тушения 60 мин.; расход воды для одного крана 2,5 л/сек.; расход воды для трех кранов 7,5 л/сек. или 27м<sup>3</sup>.

Расход воды на дренчерную установку: время тушения 60 мин.; интенсивность орошения 1л/с на 1 п.м.завесы; расход воды на 31,0п.м = 31.0 л/сек или 111,60м<sup>3</sup>.

Общий расход воды на внутреннее пожаротушение 96,1 л/сек. или 346м<sup>3</sup>/час.

#### 1.4 Характеристики электроснабжения, отопления и вентиляции

##### 1.4.1 Системы электроснабжения

Электроснабжение торгового комплекса обеспечивается согласно П.8.1. ТУ по 2-й категории надежности. Электроснабжение противопожарных систем и устройств осуществляется по 1-й особой категории надежности от двух масляных трансформаторов, установленных в блочной трансформаторной подстанции на территории торгового комплекса, подключенных к разным питающим линиям 10 кВ, с автоматическим переключением с основного на резервный источник ДЭС-710кВА, при отключении любого из трансформаторов.

В качестве третьего резервного источника электроснабжения противопожарных систем предусмотрена дизельная электростанция.

Подача электропитания к торговому комплексу производится из трансформаторной подстанции с двумя масляными трансформаторами 2x800 кВА и массой масла 60 кг на электрощитовую, расположенную в торговом комплексе. Здание трансформаторной подстанции отнесено к производствам категории «Г» и запроектировано в соответствии с требованиями ПУЭ-2002 [3]

и ФЗ [1], в конструкциях 2-ой степени огнестойкости. В трансформаторной подстанции устанавливаются углекислотные огнетушители.

Кабельные туннели, входящие в здание трансформаторной подстанции, отделены от подстанции перегородками с пределом огнестойкости 0,75 ч. ([3], [1]) и дверями, имеющими предел огнестойкости EI 30. Двери открываются наружу и имеют самозапирающийся замок.

Дизельная электростанция - отдельно-стоящее сооружение контейнерного типа, категории В1-В4. В контейнере выделяется помещение с отдельным входом для расходного бака с суточным запасом дизельного топлива (не более 1,0 м<sup>3</sup>). Стены контейнера и перегородка имеют предел огнестойкости 0,75ч. Помещения дизельной электростанции оборудованы автоматической установкой порошкового пожаротушения.

Электрические сети, питающие противопожарные системы и устройства прокладываются в изолированных каналах, выгороженных противопожарными перегородками с пределом огнестойкости 0,75 ч. Защитное заземление (зануление) электрооборудования автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ-2002, ФЗ [1], [17] и технической документацией завода-изготовителя.

Панели щитов противопожарных устройств имеют отличительную окраску (красную). Питание эвакуационного и аварийного освещения выполняется независимо от питания рабочего освещения.

Над дверными проемами лестничных клеток, коридоров, столовой для персонала и над наружными дверьми устанавливаются световые указатели «Выход», подключенные к сети эвакуационного освещения.

#### 1.4.2 Отопление. Отопительно-техническая установка

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

#### 1.4.3 Вентиляция и кондиционирование воздуха

Системы приточно-вытяжной вентиляции торгового центра «ДиПОРТ» выполнены в соответствии с требованиями СП 7.131302009 [13].

Приточная вентиляция обеспечивается 4-мя вентиляционными установками, размещаемыми на кровле торгового комплекса.

Приточная система П1 L=60000 м<sup>3</sup>/ч обеспечивает поступление воздуха в торговые залы, административные помещения. Подача воздуха организована в каждый пожарный отсек, при пересечении воздуховодами противопожарных преград установлены огнезадерживающие клапаны. Приток воздуха в зону приема товара и в помещения спринклерной установки, аккумуляторной и помещений пекарни производится через огнезадерживающие клапаны. Отработанный воздух выводится наружу вытяжными установками, отдельными для каждого пожарного отсека.

Вентиляционные каналы изготавливаются из негорючих материалов в соответствии с требованиями СП 7.131302009 [13].

Из помещения зарядной аккумуляторов вытяжка осуществляется через систему кислотостойких поливинилхлоридных воздуховодов с помощью встроенного кислотостойкого вентилятора. Воздуховоды, имеют предел огнестойкости не менее 0,75ч., а пересекающие противопожарные преграды (внутри отсека) имеют предел огнестойкости не менее огнестойкости противопожарной преграды на протяжении транзитной прокладки. Общеобменные вентиляционные системы автоматически отключаются при поступлении сигнала о пожаре.

Для помещений, защищаемых газовым пожаротушением, предусмотрена передвижная вентиляционная установка для оперативного удаления газового огнетушащего вещества и продуктов горения после пожара.

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможные места возникновения пожара

Для того чтобы определить потенциальные места возникновения пожара, нам нужно произвести анализ данного объекта. В ТЦ «ДиПОРТ» отсутствуют химически - опасные вещества, и не проводятся пожароопасные технологические процессы, так что пожар может возникнуть в любом помещении здания от короткого замыкания электрической проводки, неисправности оборудования, не осторожного обращения с огнем до нарушения элементарных требований пожарной безопасности. Не маловажной причиной возникновения пожара является наличие на объекте большого количества твердых горючих веществ, таких как: одежда, обувь, текстиль, упаковочный материал, изделия кожгалантереи, синтетические игрушки.

К данным местам возникновения пожара на исследуемом объекте относится в первую очередь торговое помещение Redmond помещении актового зала на четвертом этаже. Рассмотрим 2 варианта возникновения пожара.

В результате замыкания электрической проводки произошло загорание в помещении актового зала на четвертом этаже. Замыкание электрической проводки. Загорание ГМ. Горение ГМ. Перегрузка сети, нарушение целостности изоляции проводки, наличие дыма, запаха гари, открытого пламени, тушение водой. В приложении М приведена расстановка сил и средств пожарной охраны при возникновении пожара при данном варианте.

В результате замыкания электрической проводки произошло загорание в помещении Redmond на первом этаже. Замыкание электрической проводки. Загорание ГМ. Горение ГМ. Перегрузка сети, нарушение целостности изоляции проводки, наличие дыма, запаха гари, открытого пламени, тушение водой. В приложении Н приведена расстановка сил и средств пожарной охраны при возникновении пожара при данном варианте.

## 2.2 Пути возможного распространения пожара

При возникновении пожара огонь будет распространяться по горючим материалам (в т.ч. электрооборудованию), возможно распространение горения в смежные помещения и этажи, через оконные и дверные проемы и лестничные марши.

## 2.3 Места возможных обрушений

Возможна потеря несущих способностей перекрытий и стен частичное отслоение верхнего слоя бетона, кирпича, в местах наиболее интенсивного горения, возможно обрушение перекрытий. Данными разрушениями могут являться кровля, подвесные потолки, перекрытия вышерасположенных этажей в местах возникновения очага пожара, не исключено обрушение осветительных приборов.

## 2.4 Возможные зоны задымления

Зоны задымления на данном объекте являются служебные помещения, лестничные клетки, лифтовая шахта, цокольный этаж, вышерасположенные этажи и коридоры как возможные пути эвакуации. Исходя из этих данных, мы видим, что быстрое задымление возможно по всему торговому центру.

### 3 Организация тушения пожаров обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

#### 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Данную инструкцию разрабатывает инженер по охране труда исследуемого объекта и утверждается генеральным директором. Инструкция разработана в соответствии с требованиями пунктом 12 Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390, Приказа МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. N 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» и Федерального закона от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и является дополнением к схематическим планам эвакуации людей при пожаре.

Каждый работник объекта при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону «010» или «01» в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес, место возникновения пожара и свою фамилию);
- подать сигнал пожарной тревоги при помощи ручного пожарного извещателя;
- поставить в известность руководителя и охрану объекта;
- принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя;
- приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из помещений в безопасное место согласно плана эвакуации;
- приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации материальных ценностей из помещений в безопасное место;
- при необходимости отключить электроэнергию;
- принять меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;

- организовать встречу пожарных подразделений;
- Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, обязан:
- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение посетителей и работников объекта;
- собрать весь постоянный персонал и определить действия для каждого;
- организовать немедленную эвакуацию людей, используя для этого все имеющиеся силы и средства (постоянный персонал, сотрудников охраны);
- при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь (другие службы);
- организовать проверку наличия работников, эвакуированных из здания;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не участвующих в тушении пожара;
- прекратить все работы, кроме работ, связанных с мероприятием по ликвидации пожара;
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу системы вентиляции, выполнить другие мероприятия, способствующие развитию пожара и задымления помещений здания;
- осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделений пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути к очагу пожара;
- по прибытии пожарного подразделения проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых для его ликвидации, о наличии в помещениях людей, занятых тушением пожара, конструктивных особенностях, прилегающих строений и других сведениях, необходимые для успешной ликвидации пожара и

организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

3. При проведении эвакуации людей и обслуживающего персонала и тушению пожара необходимо:

- с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуацию людей в кратчайший срок;

- исключить условия, способствующие возникновению паники;

- эвакуацию людей следует начинать из помещения, в котором возник пожар и из смежных с ним помещений;

- тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания людей в опасной зоне;

- выставить посты безопасности у входа в здание, чтобы исключить возможность возвращения людей в здание, где возник пожар;

- при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей;

- воздержаться от открытия окон, дверей, а также от разбивания стекол, во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения, покидая помещения или здание, следует закрывать за собой все двери и окна;

4. Назначение и порядок применения первичных средств пожаротушения:

- огнетушитель углекислотный предназначен для тушения твердых, жидких и газообразных веществ и материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В;

- при пожаре – поднести огнетушитель к месту пожара, выдернуть чеку, направить раструб на очаг пожара, нажать на рычаг;

- при тушении электроустановок, находящихся под напряжением, не допускается подводить раструб ближе 1 м до электроустановки и пламени;

- соблюдать осторожность при обращении с раструбом, так как при тушении температура на его поверхности понижается до минус 60-70С;

- огнетушитель порошковый закачного типа предназначен для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и материалов, а также для тушения электроустановок находящихся под напряжением до 1000В;

- при пожаре поднести огнетушитель к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, отвести до упора рукоятку запуска от головки огнетушителя и направить гибкий шланг на очаг, нажать на рычаг пистолета – распылителя.

Наглядно данную инструкцию можно рассмотреть в приложении X.

### 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

На исследуемом объекте «ДиПОРТ» аварийно-спасательные службы формирования отсутствуют. Все функции возложены на сотрудников данного объекта.

### 3.3 План действий персонала при возникновении пожара

При возникновении пожара на исследуемом объекте в первую очередь важны самостоятельные действия персонала торгового центра, так как именно незамедлительное сообщение о пожаре по номеру «01» способствует быстрому тушению и эвакуации людей из зоны возгорания. В таблице 5 представлен план действий персонала.

Таблица 5 - План действий персонала при возникновении пожара

1	2	3
Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный исполнитель
Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону 01,010. В пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию. Оповестить весь персонал и посетителей, поставить в известность руководство.	Первый заметивший или обнаруживший

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Эвакуация людей и обслуживающего персонала, порядок эвакуации	Все люди должны выводиться наружу через коридоры и выходы , согласно плана эвакуации , немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому непосредственно угрожает опасность.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности, охрана
Эвакуация материальных ценностей	Материальные ценности эвакуируются согласно составленным спискам по помещениям в соответствии с обстановкой пожара. Эвакуация имущества в первую очередь организуется из помещений , где произошел пожар и выносятся наиболее ценное имущество. Организуется охрана.	Обслуживающий персонал
Пункты размещения эвакуированных	В дневное время эвакуированные размещаются на прилегающей территории, в зимнее и ночное время в соседних зданиях. Необходимо проводить сверку по спискам эвакуированных, в случае отсутствия доложить руководителю тушения пожара.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение пожара водой, а также по окончанию эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара.	Электрик
Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения пожара используется все имеющиеся средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители.	Охрана, обслуживающий персонал
Организация встречи пожарного подразделения	По прибытии пожарного подразделения: проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей и обслуживающего персонала, об очаге пожара, мерах, принятых мерах его ликвидации пожара.	Охрана, обслуживающий персонал

## 4 Организация работ по спасению людей

Эвакуацию людей до прибытия пожарных подразделений производит персонал. Мероприятия по поиску людей организуются по прибытию первого пожарного подразделения на место пожара.

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

В соответствии с требованиями Федерального закона [1] и СП [11] в торговом комплексе предусмотрены пути эвакуации.

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания:

На цокольном этаже 10 выходов, ведущих непосредственно наружу;

На 1-ом этаже 10 выходов, ведущих непосредственно наружу;

На 2-ом этаже 9 незадымляемых лестниц;

На 3-м этаже 1 блок 3 незадымляемых лестниц.

На 3-м этаже 2 блок 2 незадымляемых лестниц;

На 4-м этаже 1 блок здания 3 незадымляемых лестниц;

На 4-м этаже 2 блок здания 2 незадымляемых лестниц.

Ширина эвакуационных выходов рассчитана при нормативной удельной площади торговых залов (1.35 м<sup>2</sup> на 1 чел.) и максимально допускаемой численности людей на 1 м ширины эвакуационных выходов (275 чел. на 1м), и является достаточной для путей эвакуации.

Пути эвакуации суммарной шириной 14,30 м (5314:1, 35:275) проектом предусмотрены пути эвакуации суммарной шириной ( $5*2,5=12,5$  м) непосредственно наружу (в т.ч. через дверной проем шириной 2,5 м (пять выходов), а также через разрывы в противопожарной стене. Суммарная ширина путей эвакуации составляет  $12,5+6,5+6,5=25,5$  м (без учета кассовой зоны), через них могут эвакуироваться  $275*25,5=7012$  чел., т.е. безопасность эвакуации обеспечена. Ограничители несанкционированного прохода покупателей, установленные на все эвакуационные двери, закрытые в обычное время по условиям охраны, при пожаре имеют возможность автоматической разблокировки и механического открывания.

Пути эвакуации суммарной шириной 6,3 м (2352:1,35:275), проектом предусмотрены пути эвакуации суммарной шириной ( $5 \cdot 2,5 = 12,5$  м) непосредственно наружу (в т.ч. через дверной проем шириной 2,5 м (пять выходов), а также через разрывы в противопожарной стене. Суммарная ширина путей эвакуации составляет  $6,3 + 6,5 + 6,5 = 19,3$  м (без учета кассовой зоны) через них могут эвакуироваться  $275 \cdot 19,3 = 5307$  чел., т.е. безопасность эвакуации обеспечена. Ограничители несанкционированного прохода покупателей, установленные на все эвакуационные двери, закрытые в обычное время по условиям охраны, при пожаре имеют возможность автоматической разблокировки и механического открывания.

Эвакуация из зон приемки и переработки товаров, а также из административных помещений, осуществляется непосредственно наружу и (или) через коридоры непосредственно наружу. Эвакуация из площадки размещаемого вентиляционного оборудования на кровле осуществляется по наружной лестнице третьего типа в соответствии с п.39 ФЗ [1].

Двери эвакуационных выходов из торговых залов, холлов, вестибюлей и другие двери помещений торгового комплекса открываются по направлению выхода из здания, имеют замки типа «Антипаника», разблокирующиеся при срабатывании пожарной сигнализации и не препятствующие их свободному открытию изнутри помещения без ключа при пожаре. Эвакуационные пути и выходы должны соответствовать требованиям, предъявляемым СП [11]. Из помещений столовой на 54 чел. предусмотрен выход по коридору шириной 1,6 м в эвакуационный проход шириной 2,5 м непосредственно наружу, а также через дверь шириной 0,9 м непосредственно наружу. Двери открываются по ходу эвакуации.

Эвакуация людей в случае пожара осуществляется охранниками и работниками объекта, через эвакуационные выходы по лестничным клеткам. Все пути эвакуации в ТЦ «ДиПОРТ» можно рассмотреть на схемах приложений Б-Ж.

По прибытию на пожар РТП немедленно устанавливает связь с администрацией и работниками базы, уточняет, какие приняты меры по

эвакуации людей и тушению пожаров. Оценивает достаточность сил для эвакуации из опасных помещений и определяет необходимость вызова дополнительных сил и средств на пожар [30].

При спасении людей и имущества на пожаре, если пожар возник в помещении Redmond ТЦ «ДиПОРТ», оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасения людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь.

Когда проводятся спасательные работы, должностные лица одновременно с развертыванием сил и средств организуют вызов скорой медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости. До прибытия на пожар медицинского персонала, первую доврачебную помощь пострадавшим, в установленном порядке, оказывает личный состав подразделений ГПС [30].

Для спасения людей и имущества с высоты используются прошедшие испытание стационарные и переносные ручные пожарные лестницы, автолестницы, автоподъемники пожарные, спасательные веревки, спасательные рукава и другие приспособления. Противопожарная техника и оборудование привлекаются согласно расписанию выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров в г.о. Самара. Выписка из данного расписания представлена в приложении П.

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. Соединение двух и более спасательных рукавов не допускается. Подъем (спуск) людей в кабине лифта автолестницы разрешается только при исправном состоянии электросети автоматического выключения и сигнализации [7].

## 5. Анализ расчета сил и средств пожарной охраны при тушении пожара

Для выполнения основной задачи личным составом подразделения ПСЧ - 4 используются следующие средства:

- пожарная и аварийно-спасательная техника, в том числе техника, приспособленная для целей тушения пожаров;
- пожарный инструмент и оборудование, аварийно-спасательное оборудование, в том числе средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД);
- огнетушащие вещества;
- инструменты и оборудование для оказания первой помощи пострадавшим;
- системы и оборудование противопожарной защиты зданий и сооружений;
- системы и устройства специальной связи и управления.

Одновременно, при тушении пожаров проводятся аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, включающие в себя действия по спасанию людей, материальных ценностей и снижению вероятности воздействия опасных факторов пожара, которые могут привести к травмированию или гибели людей, а также к увеличению материального ущерба [7].

Основными способами прекращения горения веществ и материалов являются:

- охлаждение зоны горения огнетушащими веществами или посредством перемешивания горючего;
- разбавление горючего или окислителя (воздуха) огнетушащими веществами;
- изоляция горючего от зоны горения или окислителя огнетушащими веществами и (или) иными средствами;
- химическое торможение реакции горения огнетушащими веществами.

Выбор подаваемого огнетушащего вещества определяется физико-химическими свойствами горючего, поставленной основной задачей, применяемым способом прекращения горения.

Наиболее целесообразные средства тушения пожара – вода, вода со смачивателями, воздушно-механическая пена различной кратности, порошковые составы. Способ тушения – тушение и охлаждение и разбавление сплошными и распыленными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты. Значительная термическая стойкость воды (она разлагается на кислород и водород при температуре 1700 °С) способствует тушению большинства твердых материалов, а способность растворять такие жидкости, как спирты, ацетон, альдегиды, органические кислоты, позволяет разбавлять их до негорючей концентрации[28]. Вода растворяет некоторые пары и газы, поглощает аэрозоли. Она доступна для целей пожаротушения, экономически целесообразна, инертна по отношению к большинству веществ и материалов, имеет незначительную вязкость и несжимаемость. При тушении пожаров воду используют в виде компактных, распыленных и тонкораспыленных струй. Однако вода характеризуется и отрицательными свойствами: электропроводна, имеет большую плотность (не применяется для тушения нефтепродуктов как основное огнетушащее средство), способна вступать в реакцию с некоторыми веществами и бурно реагировать с ними (см. ниже), имеет низкий коэффициент использования в виде компактных струй, сравнительно высокую температуру замерзания (затрудняется тушение в зимнее время) и высокое поверхностное натяжение —72,8-103 Дж/м<sup>2</sup> (показатель низкой смачивающей способности воды) [30].

## 6. Требования охраны труда и техники безопасности на объекте ТЦ «ДиПОРТ»

Соблюдение правил и мер пожарной безопасности – это ежедневная задача каждого сотрудника центра. Пренебрежение правилами и требованиями правил безопасности может стать первым шагом на пути к возникновению пожара. Соблюдение требований пожарной безопасности позволяет многократно снизить риск возникновения человеческих жертв.

В торговых предприятиях запрещается проводить огневые работы во время нахождения покупателей в торговых залах и устанавливать в торговых залах баллоны с горючими газами для наполнения воздушных шаров и других целей. Торговое оборудование в торговых секциях должно располагаться с учетом обеспечения свободных проходов шириной не менее 2 м вдоль рядов к эвакуационным выходам. В рабочее время загрузка товаров и выгрузка тары должна осуществляться по путям, не связанным с эвакуационными выходами покупателей.

Не разрешается курение на территории и в торговых помещениях и вне специально отведенных для курения местах. Места для курения обозначаются соответствующим знаком безопасности и табличкой «Не загромождать», а также оборудуются негорючей урной (пепельницей) и огнетушителем. Под производственные и бытовые отходы следует предусматривать иные урны.

В торговых помещениях, кроме оговоренных случаев, запрещается использовать какие-либо источники открытого огня (свечи, факелы, керосиновые лампы, горелки, сварка, паяльные лампы) [4].

Расстановка мебели в офисных, административно-бытовых помещениях должна обеспечивать беспрепятственный проход к эвакуационным выходам. Электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых по окончании рабочего времени отсутствует дежурный персонал, должны быть обесточены. Под напряжением остаются дежурное освещение, установки пожаротушения, пожарная сигнализация и электротехнические приборы, которые допускаются по условиям, выданным предприятием-изготовителем

(холодильники, насосы). Эксплуатация стандартных безопасных электронагревательных приборов разрешается в офисных, административных помещениях, комнате приема пищи.

Не следует устанавливать мониторы компьютеров, телевизоров в нишах офисной мебели и стенках, класть на крышку документацию, закрывая отверстия для вентиляции.

Хранить в складах (помещениях) вещества и материалы необходимо с учетом их пожароопасных физико-химических свойств, признаков совместимости и однородности огнетушащих веществ.

Газы неядовитые и ядовитые (воздух сжатый, кислород сжатый) или коррозионные (хлор, хлор трехфтористый), газы в аэрозольной упаковке, сжатые или сжиженные (водород, пропан), легковоспламеняющиеся и самовозгорающиеся вещества (бензин, эфир этиловый, ацетон, кислоты, металлический калий), прочие опасные вещества (негашенная известь, аммиак водный) должны храниться отдельно друг от друга.

При обнаружении повреждений тары (упаковки), рассыпанных или разлитых веществ, следует сразу же удалить поврежденную тару, очистить пол и убрать рассыпанные или разлитые пожароопасные вещества.

Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода должны быть укомплектованы рукавами и стволами. Пожарный рукав присоединяется к крану и стволу. Не реже одного раза в 6 месяцев следует производить перематку льняных рукавов на новую складку.

Установки пожарной автоматики находятся в постоянной исправности и готовности. Не допускается снимать пожарные извещатели, оповещатели, закрашивать их или заклеивать. Огнетушители размещают на полу в специальных гнездах шкафов или вывешивают на стенах – на высоте не более 1,5 м от пола до дна корпуса. На корпусе закрытого шкафчика или стене вывешивается знак безопасности «Огнетушитель».

Способ приведения огнетушителя в действие: снять со стены, вытащить из шкафчика, подбежать к очагу пожара на расстояние 1-3 метров, далее действовать согласно указаниям, изложенным на корпусе огнетушителя. По

окончании гарантийного срока специализированная организация ежегодно осуществляет проверку годности заряда. Огнетушитель опломбируется, обеспечивается биркой организации-перезарядчика. Огнетушители, выведенные на время ремонта, испытания или перезарядки из эксплуатации, должны быть заменены резервными огнетушителями с аналогичными параметрами. По результатам ежегодной проверки делают необходимые отметки в паспорте огнетушителя, ему присваивают порядковый номер, который наносят на огнетушитель и записывают в журнал учета огнетушителей. При тушении электрооборудования при помощи порошковых огнетушителей необходимо соблюдать безопасное расстояние (не менее 1 м) от распыливающего сопла и корпуса огнетушителя до токоведущих частей [16].

Огнетушители следует оберегать от воздействия прямых солнечных лучей, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, повышенная влажность и т. д.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также - около выхода из помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара [37].

Внутренние пожарные краны располагаются на стенах помещений и на лестничных площадках. Площадь тушения пожара – до 40 кв.м. Запрещается тушить электроустановки под напряжением.

Песок для пожарных целей хранят в металлических ящиках красного цвета, установленных вместе с пожарным щитом. Минимальный объем песка – 0,5 куб.м. Дополнительно снабжается совковой лопатой и ведром. Хранится просушенным. Можно тушить все классы пожаров. Наглядно данные требования к технике безопасности на объекте можно рассмотреть в приложении Ф.

## 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 [9] от 23.12.2014 г.

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

В целях обеспечения мер безопасности при боевом развертывании должностными лицами обеспечивается:

выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;

установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств, пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всего личного состава подразделений ГПС, работающего на пожаре F.

При проведении боевого развертывания запрещается:

начинать его проведение до полной остановки пожарного автомобиля;

использовать открытый огонь для освещения колодцев пожарных гидрантов, газо- и тепло коммуникаций;

спускаться без СИЗОД и спасательной веревки в колодцы водо-, газо-, техкоммуникаций;

одевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;

находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, ПТВ и др.;

переносить механизированный и электрифицированный инструмент в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими и т.п.) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или подъема на высоту.

Вертикальные рукавные линии должны крепиться из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав. Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников[27]. Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов.

Ручные пожарные лестницы должны устанавливаться так, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара [9]. При перестановке ручных пожарных лестниц необходимо предупреждать об этом поднявшихся по ним для работы на высотах, указать новое место их установки или другие пути спуска.

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороги, при создании помех для движения транспортных средств допускается по приказу оперативных должностных лиц или начальника караула.

Действия сотрудников пожарной охраны на исследуемом объекте приведены в приложении Р «Табель боевого расчета». В приложениях Т-У приведены таблицы двух вариантов организации тушения пожара на объекте.

При ликвидации горения участники тушения обязаны следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и, в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на боевом участке, РТП и других

оперативных должностных лиц. Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения следует следить за состоянием несущих конструкций. В случае угрозы обрушения личный состав подразделений ГПС немедленно должен отойти в безопасное место [9].

При ликвидации горения на верхних этажах зданий запрещается использовать грузовые и пассажирские лифты для подъема личного состава, ПТВ и оборудования, за исключением лифтов, имеющих режим работы "Перевозки пожарных подразделений" [9]. Устанавливаемые при работе на покрытиях, особенно сводчатых, ручные пожарные лестницы, специальные трапы и т.п. должны быть надежно закреплены. При работе на высоте следует применять страхующие приспособления, исключающие падение работающих и соблюдать следующие меры безопасности:

работа на ручной пожарной лестнице со стволом (ножницами и др.) допускается только после закрепления, работающего пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы;

при работе на кровле пожарные для страховки должны быть закреплены спасательной веревкой за конструкцию здания, при этом крепление спасательной веревки за ограждающие конструкции крыши запрещается;

работу со стволом на высотах и покрытиях должны осуществлять не менее двух человек;

рукавную линию закрепляют рукавными задержками.

Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения.

Личный состав подразделений ГПС на пожаре обязан постоянно следить за состоянием электрических проводов на позициях ствольщиков, при разборке конструкций здания, установке ручных пожарных лестниц и прокладке рукавных линий и своевременно докладывать о них РТП и другим должностным лицам и немедленно предупреждать участников тушения пожара,

работающих в опасной зоне. Пока не будет установлено, что обнаруженные провода обесточены, следует считать их под напряжением [9].

Водителям при работе на пожаре запрещается без команды РТП и должностных лиц перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников и оставлять без надзора автомобили, мотопомпы и работающие насосы [9]. Так, например, действия личного состава подразделения ГПС и привлекаемого противопожарного вооружения можно рассмотреть в приложении С в 1 варианте развития пожара.

Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций должна проводиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре, определенных РТП с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала их проведения необходимо провести отключение имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага.

Электрические сети и установки под напряжением выше 0,38 кВ, отключают представители энергослужбы (энергонадзора) с выдачей письменного разрешения (допуска) пожарные автомобили и стволы должны быть заземлены при подаче пены или воды на тушение. Отключение электропроводов путем резки допускается при фазном напряжении сети не выше 220 В. Работа личного состава подразделений ГПС по отключению проводов, находящихся под напряжением должна выполняться в присутствии представителя администрации организации, а при его отсутствии под наблюдением оперативного должностного лица с использованием комплекта электрозащитных средств.

При разборке строительных конструкций, во избежание падения высоких вертикальных сооружений нельзя допускать нарушения их креплений (опор, растяжек и т.п.). В случае необходимости, сваливание дымовых (печных) труб, обгоревших опор или частей здания должно производиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц и только

после удаления из опасной зоны всех людей и техники [20]. При вскрытии деревянных конструкций цепными пилами не допускать зажима в профиле верхней части цепи, вследствие которого инструмент отбрасывает на оператора.

Руководитель подразделения ГПС, принимавшего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязан проверить наличие личного состава подразделения ГПС, а также размещение и крепление ПТВ на пожарных автомобилях и принять меры по приведению в безопасное состояние используемых при тушении пожара гидрантов [9].

Приложение Ц наглядно иллюстрирует систему охраны труда в организации, и в данном случае в подразделении ГПС.

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

Боевая подготовка - вид повышения квалификации, включающий изучение ряда учебных предметов работниками противопожарной службы в ходе повседневной практической деятельности для успешного выполнения оперативно-служебных задач и функциональных обязанностей.

Боевая подготовка личного состава организуется начальником подразделения и проводится в караулах во время дежурств в период с 15 января до 15 декабря. В дни, когда не запланированы практические занятия по пожарно-тактической подготовке, пожарно-спасательной подготовке необходимо один час учебного времени отводить на отработку нормативов по пожарно-спасательной подготовке, ГДЗС, ППС ГО.

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

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. Планирование и

организацию боевой подготовки необходимо осуществлять с учетом особенностей оперативно-служебной деятельности, района выезда (объекта), наличия техники и учебной материально-технической базы, количества подразделений противопожарной службы, степени подготовленности подразделений и укомплектованности их личным составом, результатов решения ими служебных задач.

### 7.3 Составление оперативных планов и карточек пожаротушения

Оперативные карточки пожаротушения составляются в соответствии с Методическими рекомендациями по составлению планов и карточек тушения пожаров, которые определяют общие требования к разработке, оформлению и использованию документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.

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 (ПТП) и карточки тушения пожара (КТП).

ПТП и КТП предназначены для:

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

предварительного прогнозирования возможной обстановки в объекте при 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 [22].

Общее руководство организацией работы по составлению, обработке и учету ПТП и КТП возлагается на начальников гарнизонов пожарной охраны.

В текстовой части карточки указывается оперативно-тактическая характеристика объекта: конструктивные особенности и краткие данные о назначении сооружения, сведения о материальных ценностях и способах их хранения, взрыво- и пожароопасные свойства хранящихся веществ и материалов; сведения о внутренних и наружных противопожарных водопроводах, не указанных в графической части; сведения о численности находящихся в здании людей в различное время суток; данные о возможном развитии и тушении пожара, характеристика предполагаемой обстановки пожара по временным промежуткам; расчет сил и средств на тушение пожара, порядок их привлечения и расчетное время прибытия на объект; маршрут движения противопожарного подразделения и требования безопасности.

В графической части должны быть указаны план-схема объекта на местности (генплан), с указанием разрывов до соседних строений, вариантами рациональной расстановки пожарной техники, а также с указанием всех водоисточников; степень огнестойкости конструкций, дороги и подъезды к объекту; все ближайшие водоисточники с расстояниями прокладки рукавных линий по маршрутам.

Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе выезда которого находится объект, второй экземпляр направляется руководству (собственнику) объекта [22].

## 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 [9] и разрабатываются в соответствии с Методическими рекомендациями по эксплуатации, испытанию и хранению пожарно-технического вооружения и оборудования в подразделениях Государственной противопожарной службы [23].

Исправное состояние пожарно-технического вооружения и оборудования (ВПТ) определяется при технических обслуживаниях, испытаниях и при приеме заступающим караулом.

В целях организации эксплуатации ПТВ в помещении для хранения ПТВ должна быть сформирована папка «Документы ПТВ», в которой размещены: инструкция по эксплуатации, испытанию и хранению ПТВ; ГОСТы, инструкции заводов изготовителей, технические паспорта или формуляры - на каждый вид ПТВ; приказы по подразделению о назначении лиц, ответственных за хранение, эксплуатацию, испытание и списание ПТВ; правила охраны труда в подразделениях пожарной охраны, в части касающейся обслуживания и испытания ПТВ; акты испытания ПТВ и т.д.

Испытания подразделяются на ежегодные испытания ПТВ, периодические испытания ПТВ, испытания после проведения капитального ремонта и технического обслуживания ПТВ, которые проводятся после капитального ремонта и технического обслуживания, связанного с заменой отдельных частей и агрегатов ПТВ и испытания ПТВ, поступившего на вооружение подразделения (вновь поступившее в пожарную часть ПТВ испытывается в 30-дневный срок) [36].

Пожарные стволы, колонки, разветвления, переходники, водосборники и т.д. - испытывается один раз в год на прочность и герметичность. Подается давление в 1,5 раза превышающее рабочее.

Лестницы ручные пожарные - лестница выдвижная, лестница штурмовая, лестница-палка испытываются 1 раз в год. Трехколенная выдвижная лестница - производится нагрузка лестницы путем подвески контрольных грузов по 100 килограмм посередине каждого колена с помощью скоб, размещенных на ступеньках вплотную с тетивами, в течение 2 минут воздействия. Испытание лестницы штурмовой производится при нагрузке 160 килограмм и 2 минут воздействия. Испытание лестницы-палки производится при нагрузке 120 килограмм и 2 минут воздействия

Веревка спасательная – ее прочность проверяется путем приложения к ней статической нагрузки, равной 350 кг, 1 раз в 6 мес. Наружный осмотр (командирами отделений) не реже 1 раза в 10 дней. Динамическое испытание спасательной веревки проводят 1 раз в 6 мес. 150 кг., с 3 этажа.

Пояса пожарные, спасательные и поясные пожарные карабины: испытание пояса на прочность проводят 1 раз в год путем приложения к карабинудержателю нагрузки, равномерно возрастающей до значения 350 килограмм, и выдерживают в течение 5 минут.

Рукавная задержка - для испытания задержка (КП) подвешивается крюком на плоскую поверхность балки (подоконника и др.) и на застегнутую петлю подвешивается груз в 200 килограмм на 5 минут. Длина веревки КП должна быть не менее 1,3 метра, а длина веревки рукавной задержки не менее 0,7 метра.

К осветительному оборудованию относятся переносные прожекторы на подставках, прожектора на осветительных мачтах, электрические фонари, испытывается 1 раз в 6 месяцев внешним осмотром и эксплуатируется в соответствии с технической документацией.

Ручной механизированный и немеханизированный аварийно-спасательный инструмент - пожарные топоры, багры, ломы, комплект универсального инструмента, рукавные задержки испытываются один раз в год. Исправность пожарных топоров проверяется внешним осмотром.

## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### ТЦ «ДиПОРТ»

Торговый центр - это не просто большое сооружение с целым комплексом предприятий различных видов торговли и место скопления экстремально большого количества людей, но и источник загрязнения окружающей среды в случае возникновения пожара и аварий. Любой пожар - это неконтролируемый процесс горения, при котором образуется большое количество загрязняющих окружающую среду веществ.

При пожаре в современных зданиях, при строительстве которых применяются в больших количествах полимерные и синтетические материалы, образуются токсичные продукты горения. По статистическим данным в продуктах горения содержится 50—150 видов химических соединений, оказывающих токсическое воздействие. Все они попадают в воздух окружающей среды и переносятся вместе с воздушными массами. Наибольшую опасность в торговых центрах представляют собой пожары складских помещений, торговые помещения с бытовыми видами товаров, т.к. товар складировать толстыми многометровыми пластами, его трудно тушить, а так же в силу того, что представляет собой смесь разных видов материалов: различные виды пластика и полимеров, резина, стекло, металлы, бумага, различные органические соединения и т.д.

Экологическая опасность пожаров прямо обусловлена изменением химического состава, температуры воздуха и почвы, а косвенно и других параметров окружающей среды. В результате в продуктах горения могут присутствовать самые разнообразные по химическому строению и токсичности соединения. Среди самых распространенных - оксиды углерода, серы, азота, углеводороды различных классов, альдегиды, бензол и его гомологи, полиароматические соединения (ПАУ) и др. Среди самых опасных - соли и оксиды тяжелых металлов, бенз(а)пирен (БаП), диоксины. Большинство перечисленных химических веществ оказывают вредное воздействие на живые

организмы: диоксины, ПАУ и другие способны вызывать онкологические заболевания у людей, а оксиды серы - гибель растительности.

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

Кроме этого, во время горения частицы различных материалов не полностью сгорают, и вместе с сажей попадают в окружающую среду как в виде газообразных, так и жидких продуктов горения.

Кроме вредных продуктов горения загрязнение окружающей среды может быть вызвано огнетушащими веществами, используемыми в пожаротушении. Поверхностно - активные вещества, применяемые в пожарной охране как смачиватели и пенообразователи, также причиняют вред окружающей среде. Многие ПАВ биологически трудно разлагаются (ПО-1, ПО-10, Форэтол, ПО-6К).

Для того чтобы точно оценить и спрогнозировать степень опасности загрязнения на окружающую среду, необходимо иметь сведения о метеоусловиях во время и на месте пожара. Данный аспект необходимо учитывать, так как химические и физические процессы в атмосфере с участием загрязняющих веществ оказывают влияние облачность, осадки, скорость и направление воздушных течений, которые формируются под действием температуры и давления воздуха, рельефа местности и других факторов.

## 10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

При решении задач, связанных с выбором путей и способов обеспечения противопожарной защиты на объектах торгово-рыночной деятельности, необходимо считаться с эффективными новейшими средствами и способами предупреждения и обнаружения пожара, а так же борьбы с огнем. При этом достижение наибольших результатов должно быть достигнуто при наименьших затратах денежных и материальных ресурсов.

Обеспечение противопожарной защиты рыночных комплексов требует вложения больших средств, и мы заинтересованы в том, чтобы выбранный вариант защиты способствовал уменьшению ущерба от пожара и снижению расходов на содержание и эксплуатацию систем противопожарной защиты.

Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по высоте и площади здания, среднегодовой ущерб имеет значительные размеры.

В нашей работе предполагается, что при условии выполнения комплекса мер, направленных на улучшение противопожарного состояния торгового центра «ДиПОРТ», удастся повысить эффективность обеспечения пожарной безопасности, а также уменьшить величину ущерба от пожара.

Рассмотрим два варианта тушения пожара на объекте: до внедрения предложенных нами мер направленных на улучшение противопожарного водоснабжения и при внедрении данных мероприятий. Основными показателями по каждому варианту являются капитальные затраты, эксплуатационные расходы, входящие в каждый из основных показателей, не снижая степени точности этого расчета. Такими одинаковыми затратами являются расходы, связанные с содержанием штатной численности пожарной части, стоимости пожарной техники пребывающей на тушение пожара.

Основными показателями по каждому варианту защиты здания являются:  
капитальные вложения  $K_1$  и  $K_2$  , руб;  
эксплуатационные расходы  $C_1$  и  $C_2$  , руб/год;

ущерб от пожара  $У1$  и  $У2$ , руб/год.

Расчет сравнительной экономической эффективности противопожарной защиты позволяет исключить одинаковые затраты, входящие в каждый из основных показателей. Такими одинаковыми показателями являются расходы на содержание пожарной охраны [32].

Дополнительные капиталовложения и эксплуатационные расходы отсутствуют:  $K1 = 0$ ;  $C1 = 0$ .

Определяем основные показатели по выбранным вариантам.

Первый вариант

Определяем среднегодовой ущерб от пожаров  $У$ . Он включает в себя прямой  $Уп$  и косвенный ущерб  $Ук$ .

$$У = Уп + Ук, \quad (1)$$

где  $Уп$  - прямой ущерб;

$Ук$  - косвенный ущерб.

Прямой ущерб  $Уп$  включает в себя составляющие ущерба от пожара по основным фондам  $Уосн ф$  и оборотные фонды  $Уоб ф$ .

$$Уп = Уосн ф + Уоб ф. \quad (2)$$

Прямой ущерб от пожара по основным фондам  $Уосн ф$  определяем из выражения:

$$Уосн ф = Кск + Кч.об - \Sigma Кизн - Кост + Кл.п.п., \quad (3)$$

где  $Кск$  и  $Кч.об$  – соответственно величины балансовой стоимости строительных конструкций здания и части оборудования, которые уничтожены пожаром, руб.;

$$\Sigma Кизн = Кизн ск + Кизн ч.об \quad (4)$$

где  $\Sigma Кизн$  - суммарная величина износа на момент пожара строительных конструкций здания;

$Кизн. ск$  и части оборудования;

$Кизн ск$  и части оборудования  $Кизн ч.об$  которые уничтожены пожаром, руб. [32].

Величина износа уничтоженных пожаром строительных конструкций  $Кизн ск$  и части оборудования  $Кизн ч.об$  определяют по формуле:

$$K_{\text{изн.ск.}} = \frac{K_{\text{ск.}}}{100} \cdot (I_{\text{зд.}} + H_{\text{ам.зд.}} \cdot T_{\text{зд.}}) \text{ руб.} \quad (5)$$

$$K_{\text{изн.ч.об.}} = \frac{K_{\text{об.}}}{100} \cdot (I_{\text{об.}} + H_{\text{ам.об.}} \cdot T_{\text{об.}}) \text{ руб.,} \quad (6)$$

где  $I_{\text{зд}}$ ,  $I_{\text{об}}$  – соответственно процент износа здания и оборудования на момент последней переоценки основных фондов страны;

$H_{\text{ам.зд}}$ ,  $H_{\text{ам.об}}$  – соответственно годовая норма амортизации здания и оборудования % в год;

$T_{\text{зд}}$ ,  $T_{\text{об}}$  – соответственно время эксплуатации здания и оборудования с момента последней переоценки основных фондов или с момента ввода новостроек в строй действующих (после переоценки основных фондов) до пожара.

Пожаром уничтожены строительные конструкции здания, балансовая стоимость которых 2000 тыс. рублей ( $K_{\text{ск}}=2000$  тыс. руб.), часть технологического оборудования и товара 35000 тыс. рублей ( $K_{\text{ч.об}}=35000$  тыс. руб) стоимость остатков составила 100 тыс. рублей ( $K_{\text{ост}}=100$  тыс. руб). Затраты на ликвидацию пожара составили 1100 тыс. руб ( $K_{\text{з}}=1100$  тыс. руб), к ним относятся затраты на разработку и демонтаж уничтоженных строительных конструкций и технологического оборудования, приведение в порядок места пожара.

Пожаром уничтожено товара на сумму 33000 тыс. руб ( $U_{\text{т}}=33000$  тыс. руб).

Годовая норма амортизации на здание равна 3% в год ( $H_{\text{ам.зд}}=3\%$ ), а на оборудование – 10% в год ( $H_{\text{ам.об}}=10\%$  в год)

Определяем ущерб от пожара по строительным конструкциям здания  $U_{\text{ск}}$ .

$$U_{\text{ск.}} = K_{\text{ск.}} - K_{\text{изн.ск.}} \cdot H_{\text{ам.зд.}} \cdot T_{\text{зд.}} / 100 \quad (7)$$

$$U_{\text{ск.}} = K_{\text{ск.}} \cdot (1 - H_{\text{ам.зд.}} \cdot T_{\text{зд.}} / 100) = 2000 \cdot (1 - 3 \cdot 5 / 100) = 1700 \text{ тыс. руб}$$

Определяем ущерб от пожара по технологическому оборудованию  $U_{\text{об}}$ .

$$Y_{об.} = K_{ч.об.} - K_{изн.об.} = K_{ск.} \cdot (1 - H_{ам.об.} \cdot T_{об.} / 100) = 35000 \cdot (1 - 10 \cdot 5 / 100) = 17500 \text{ тыс.}$$

руб.

Определяем прямой ущерб.

$$Y_n = Y_{ск.} - Y_{об.} - K_{ост.} + K_{з.} + Y_m = 1700 + 17500 - 100 + 1100 + 33000 = 53200$$

тыс. руб.

Прямой ущерб от пожара составит 53200 тыс. руб.

Определяем косвенный ущерб от простоя вызванного пожаром:

$$Y_k = Y_{у.п.} + Y_{п.э.} \quad (8)$$

где  $Y_{у.п.}$  – упущенная прибыль из-за нереализации товаров за счет простоя;

$Y_{п.э.}$  – потери эффективности дополнительных капиталовложений, отвлекаемых от восстановления основных фондов, уничтоженных и поврежденных пожаром [32].

Упущенная прибыль за время простоя:

$$Y_{у.п.} = Y_{сут.} \cdot \tau_{пр.} = 50 \cdot 7 = 350 \text{ тыс. руб.} \quad (9)$$

$\tau_{пр.} = \tau_{пож} + \tau_{л.п.п.}$  – время простоя торгового центра, (включает в себя время пожара  $\tau_{пож}$  и время на ликвидацию последствий пожара, подготовку и пуск торгового оборудования).

Статистика показывает, что в результате пожара предприятие в среднем простаивает 7 суток, т.е.  $\tau_{пр.} = 7 \text{ суток}$

Потери эффективности дополнительных капиталовложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов, определяем исходя из степени их повреждения:

$$Y_{п.э.} = E_n^{II} \cdot K_{с.к.} + E_n^A \cdot Y_{у.об.}; \quad (10)$$

где  $E_n^{II}, E_n^A$  – соответственно нормативные коэффициенты экономической эффективности капиталовложений в пассивные и активные фонды:  $E_n^{II} = 0,12$  1/год;  $E_n^A = 0,15$  1/год;

$K_{с.к.}, K_{у.об.}$  – соответственно средние значения ущерба от одного пожара по строительным конструкциям и оборудованию, руб.

Из анализа знаний прямого ущерба установлено, что средний ущерб от пожара, по строительным конструкциям 1700 тыс. руб., а по оборудованию 17500 тыс. руб.

$$Y_{н.э} = 0,12 \cdot 1700 + 0,15 \cdot 17500 = 2829 \text{ тыс. руб.}$$

Средняя величина косвенного ущерба от одного пожара составит:

$$Y_{к} = 350 + 2829 = 3179 \text{ тыс. руб.}$$

Косвенный ущерб от пожара составит 3179 тыс. руб.

Ущерб от пожара по 1 варианту составит:

$$Y_1 = Y_{1п} + Y_{1к} = 53200 + 3179 = 56379 \text{ тыс. руб.}$$

Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте  $Y_{1ср}$  при частоте возникновения пожара  $P_{в.п.} = 0,2$  пож/год (1 пожар в 5 лет) равен:

$$Y_{1ср.} = Y_1 \cdot P_{в.п.} = 56379 \cdot 0,2 = 11276 \text{ тыс. руб./год}$$

Среднегодовой ущерб от пожара составит 11276 тыс. руб.

Второй вариант

Определяем капитальные вложения на устройство наружного и внутреннего противопожарного водопровода.

Прямые затраты на прокладку водопроводной сети складываются из затрат на оплату труда рабочих, эксплуатацию машин и затрат на используемые материалы.

Капитальные вложения составят:

$$\begin{aligned} C_{к.в.} &= C_{н.э.} \cdot L_{тр} + C_{мр.} \cdot \tau_{р.} + C_{з.} \cdot N_{з.} + C_{г.} \cdot N_{г.} + C_{пк.} \cdot N_{пк.} = \\ &= (304524 \cdot 5,84 + 238393 \cdot 6,35 + 171331 \cdot 2,41) + (132 + 108 + 96 + 87 + 98 + 74) \cdot 182 + \\ &+ 2387 \cdot 38 + 3521 \cdot 7 + 10278 \cdot 82 = 4771562 \text{ руб} = 4771,6 \text{ тыс. руб.}, \end{aligned} \quad (11)$$

где  $C_{п.в.}$  - стоимость прямых затрат при прокладке 100м трубопровода, руб.;

$C_{п.в.}$  - затраты труда рабочих чел/ч.;

$C_{з.}$  - стоимость установки одной задвижки, руб.;

$C_{г.}$  - стоимость установки одного пожарного гидранта, руб.;

$C_{пк.}$  - стоимость установки одного пожарного крана, руб.;

$L_{тр.}$  - длина трубопровода, м/100;

$\tau_{р.}$  - время работы, ч;

$N_z$  – число установленных задвижек, шт.;

$N_g$  – число установленных гидрантов, шт.;

$N_{пк}$  – число установленных пожарных кранов, шт.;

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание систем водоснабжения:

$$C_{ТР} = \frac{K_2 \cdot H_{Т.Р}}{100} = \frac{4771,6 \cdot 1,5}{100} = 71,6 \text{ тыс. руб./год} \quad (12)$$

где  $H_{Т.Р} = 15\%$  в год – норма отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание систем водоснабжения.

Определяем ущерб от пожара по второму варианту.

При совершенствовании систем наружного и внутреннего пожаротушения скорость распространения пожара после его обнаружения будет значительно меньше, за счет использования пожарных кранов и меньшего расстояния до пожарных гидрантов. Это позволит локализовать пожар на начальной стадии его развития, при этом значительно сократится время ликвидации, следовательно, материальный ущерб от пожара будет минимальным. Так в среднем при пожаре уничтожается и повреждается оборудования на сумму 210 тыс. руб. товарно-материальных ценностей, оборотных фондов на сумму 320 тыс. руб., а здание практически не повреждается. Затраты на ликвидацию пожара составят примерно 35 тыс. руб. Простой предприятия в среднем составляет 1 сутки.

Определяем ущерб от пожара по технологическому оборудованию:

$$U_{об.} = K_{ч.об.} - K_{изн.об.} = K_{ск.} \cdot (1 - H_{ам.об.} \cdot T_{об.} / 100) = 530 \cdot (1 - 10 \cdot 5 / 100) = 265 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем косвенный ущерб от простоя вызванного пожаром:

$$U_k = U_{у.п.} + U_{п.э.},$$

где  $U_{у.п.}$  – упущенная прибыль из-за нереализации товаров за счет простоя;

$U_{п.э.}$  – потери эффективности дополнительных капиталовложений, отвлекаемых от восстановления основных фондов, уничтоженных и поврежденных пожаром.

Упущенная прибыль за время простоя:

$$Y_{у.н.} = Y_{сум.} \cdot \tau_{пр.} = 50 \cdot 1 = 50 \text{ тыс. руб.}$$

Потери эффективности дополнительных капиталовложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов

$$Y_{н.э} = E_n^H \cdot K_{с.к} + E_n^A \cdot Y_{у.об};$$

$$Y_{н.э} = 0,12 \cdot 0 + 0,15 \cdot 265 = 40 \text{ тыс. руб.}$$

Средняя величина косвенного ущерба от пожара составит:

$$Ук = 50 + 40 = 90 \text{ тыс. руб.}$$

Общий ущерб от пожара по 2 варианту составит:

$$У2 = У2п + У2к = 265 + 35 + 90 = 390 \text{ тыс. руб}$$

Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте  $У1_{ср}$  при частоте возникновения пожара  $R_{в.п.} = 0,2$  пож/год (1 пожар в 5 лет) равен:

$$Y_{1ср.} = Y_1 \cdot P_{в.п.} = 390 \cdot 0,2 = 78 \text{ тыс. руб./год}$$

Согласно действующей типовой методике, лучшим является вариант имеющий меньшую величину приведенных затрат  $\Pi_i$ :

$$\Pi_i = K_i \cdot E_H + C_i + Y_i, \quad (13)$$

где  $K_i$  – капиталовложения на противопожарную защиту по  $i$ -му варианту, руб.;

$E_H$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений, принимаемый в целом по народному хозяйству не ниже 0,12 1/год;

$C_i$  – эксплуатационные расходы на противопожарную защиту 1-го варианта, руб./год;

$Y_i$  - среднегодовой ущерб от пожара по  $i$ -му варианту.

В данном дипломном проекте имеем следующие величины основных показателей по вариантам:

I -  $K1=0; C1=0; Y1=53200$  тыс. руб./год  
вариант

II -  $K2=4771$  тыс.руб.;  $E_H=0,12$  1/год;  $C2=72$  тыс.  
вариант руб./год;  $Y2=78$  тыс. руб./год

Определяем приведенные затраты по вариантам:

I -  $\Pi_1 = Y_1 \text{cp} = Y_1 = 53200$  тыс. руб./год  
вариант

II -  $\Pi_2 = K_2 \cdot E_H + C_2 + Y_2$

вариант  $\Pi_2 = 4771 \cdot 0,12 + 72 + 78 = 722,5$  тыс. руб./год

В результате расчетов экономической части проекта приведенные затраты по II – варианту меньше, чем по I – варианту, следовательно, устройство внутреннего и наружного водопровода целесообразно.

Годовой экономический ущерб при выполнении комплекса мер направленных на улучшение противопожарного водоснабжения определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов:

$$\text{ЭГ} = \Pi_1 - \Pi_2 = 53200 - 722,5 = 52477,5 \text{ тыс. руб./год}$$

Результат приведенных расчетов показывает экономический эффект от внедрения предложенных мероприятий по улучшению противопожарного водоснабжения торгового центра «ДиПОРТ», что за год составляет 52477,5 тыс. руб./год.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, здание торгового центра «ДиПОРТ» соответствует требованиям Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический

регламент о требованиях пожарной безопасности", а также сводам правил, СНиПам, ГОСТам, ПУЭ и другим нормативным актам.

Так при написании ВКР было установлено, что:

- в соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" (утв. и введен в действие приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 171) в торговом комплексе предусмотрены пути эвакуации и эвакуационные выходы;

- системы отопления, вентиляции и дымоудаления торгового центра «ДиПОРТ» выполнены в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

- проектирование автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации выполнено в соответствии со сводом правил СП 5.13130.2009. .

- для тушения пожара в его начальной стадии в здании торгового центра в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и СП 10.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности" (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 180) предусмотрены внутренний противопожарный водопровод, спринклерная и дренчерная системы пожаротушения;

- здание торгового центра «ДиПОРТ» оборудуется системой молниезащиты в соответствии с СО 153-34.21.122-2003;

- комплекс средств и способы тушения пожара силами пожарной охраны соответствуют наиболее эффективному пожаротушению:

- объект может оказать неблагоприятное антропогенное воздействие на окружающую среду в случае возникновения пожара;

- разработка точного и эффективного плана тушения пожара на объекте в 2-х вариантах развития событий.

- оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности;

- разработка эвакуации людей и ценного материального имущества в случае возникновения пожара.

В разделе тушения пожара был произведён расчёт количества сил и средств по тушению пожара в ТЦ «ДиПОРТ», который показал, что согласно расписания выездов подразделений пожарной охраны, относится к вызову №2 и составляет 12 отделений на основных пожарных автомобилях. Следовательно, сил и средств достаточно для быстрого и эффективного тушения пожара.

Все проведённые расчёты и экспертизы на соответствие требованиям пожарной безопасности нормативно-правовым актам Российской Федерации, торгового центра «ДиПОРТ», показали, что в случае возникновения пожара созданы все возможные условия для успешной эвакуации и спасения людей, снижения материального ущерба, а также улучшения условий для тушения пожара. Цель выпускной квалификационной работы была достигнута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 3 июля 2016 года)».

[Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/437117446> (15.03.2017)

2 Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года)».

[Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/437117455> (15.03.2017)

3 Приказ Минэнерго РФ от 8 июля 2002 г. N 204 об утверждении глав Правил устройства электроустановок. [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200003114> (15.03.2017)

4 Приказ МЧС России № 645 от 12.12.2007 г. «Об утверждении пожарной безопасности работников организация» (с изменениями на 22 июня 2010 года) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/902079274> (18.03.2017)

5 Приказ МЧС РФ № 167 от 5 апреля 2011 г. «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» (с изменениями на 8 апреля 2014 года)" [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/902273381> (15.03.2017)

6 Приказ МЧС РФ № 240 от 5 мая 2008 г. "Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ". // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/499015149> (18.03.2017)

7 Приказ МЧС РФ № 156 от 31 марта 2011 г. «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны" // [Электронный ресурс] Информационно-правовое обеспечение «Гарант»: <http://docs.cntd.ru/document/902273382> (18.03.2017)

8 Приказ МЧС России № 555 от 18 сентября 2012 г. «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и

ликвидации последствий стихийных бедствий». // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/499015416> (18.03.2017)

9 Приказ Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы». // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/420247336> (18.03.2017)

10 Свод правил 2.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты" (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 172). // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200071144> (18.03.2017)

11 Свод правил 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 171). // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (18.03.2017)

12 Свод правил 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 175). // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (18.03.2017)

13 Свод правил 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования». // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200071150> (18.03.2017)

14 Свод правил 10.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности" (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 180). //

[Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153> (18.03.2017)

15 Свод правил 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200037361> (18.03.2017)

16 Свод правил 9.13130.2009 «Огнетушители. Требования к эксплуатации». // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200071152> (18.03.2017)

17 ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/5200289> (18.04.2017)

18 ГОСТ 30247.0-94. Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования. // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/9055248> (18.04.2017)

19 СНиП 2.04.01.-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/5200243> (18.04.2017)

20 СНиП 2.04.02.-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/871001008> (18.04.2017)

21 СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации». // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/871001197/> (18.04.2017)

22 Письмо МЧС России № 43 – 965 – 18 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров» от 01.03.2013 г. // [Электронный ресурс] Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/902255958> (08.05.2017)

23 Методические рекомендации по эксплуатации, испытанию и хранению пожарно-технического вооружения и оборудования в подразделениях Государственной противопожарной службы. // [Электронный ресурс] Пожару-нет![https://pojaru.net.ru/load/pozharno\\_tekhnicheskoe\\_vooruzhenie/metodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_ekspluatacii\\_ispytaniyu\\_i\\_khraneniyu\\_pozharno\\_tekhnicheskogo\\_vooruzhenija\\_i\\_oborudovanija\\_v\\_podrazdelenijakh\\_gps/48-1-0-2514](https://pojaru.net.ru/load/pozharno_tekhnicheskoe_vooruzhenie/metodicheskie_rekomendacii_po_ekspluatacii_ispytaniyu_i_khraneniyu_pozharno_tekhnicheskogo_vooruzhenija_i_oborudovanija_v_podrazdelenijakh_gps/48-1-0-2514)

24 Гредел, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е.Гредел, Б.Р.Алленби /Пер.с англ. Под ред. Э.В. Гирусова (Серия «Зарубежный учебник»). – М.: Изд-во ЮНИТИ, 2004.

25 Малыгин, И.Г., Сальников С.Н., Шидловский А.Л. Пожарная тактика. Курс лекций по пожарной тактике. Часть 2. Основы пожарной тактики. – СПб.: СПБИГПС МЧС России, 2005

26 Моисеев, Ю.Н., Терехнев В.В. Учебное пособие. Пожарная техника. Книга 2. Мобильные средства пожаротушения. – Екатеринбург: ООО "Издательство "Калан", 2015.-184 с.

27 Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. Справочник: М.: ЗАО "СПЕЦТЕХНИКА", 2004. - 361 с.

28 Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько.-М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.-550 с.

29 Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия (Курс пожарно-технического минимума): Справочник. – М.: Спецтехника, 1999.

30 Терехнев, В. В. Пожарная тактика. Понятие о тушении пожара. Часть 1. - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010. – 356 с.

31 Александров, Г.В. Методические указания для выполнения контрольного задания по дисциплине «Экономика пожарной безопасности»: Для слушателей заочного отделения. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 15 с.

32 Биби, Эндрю В. Руководство для проектировщиков к еврокоду 2: проектирование железобетонных конструкций [Текст] : руководство для

проектировщиков к EN 1992-1-1 EN 1992-1-2. Еврокод 2: Проектирование железобетонных конструкций Общие правила и правила для зданий. Противопожарное проектирование строительных конструкций : перевод с английского / Э. В. Биби, Р. С. Нараянан. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2013. - 291 с. : ил., табл.; 25 см. - (Серия "Издано в МГСУ: Еврокоды" / М-во образования и науки Российской Федерации. ФГБОУ ВПО "Московский гос. строит. ун-т"); ISBN 978-5-7264-0720-3.

33 TP-5044 Пожарная нагрузка. Обзор зарубежных источников. Редактор: Грачев В.Ю. Переводчики: Борноволокна Е. А. Патрушева Н. А. Слепушкин В. А. ООО «СИТИС», 2009 г. Грачев В.Ю., 2009 г.

34 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.

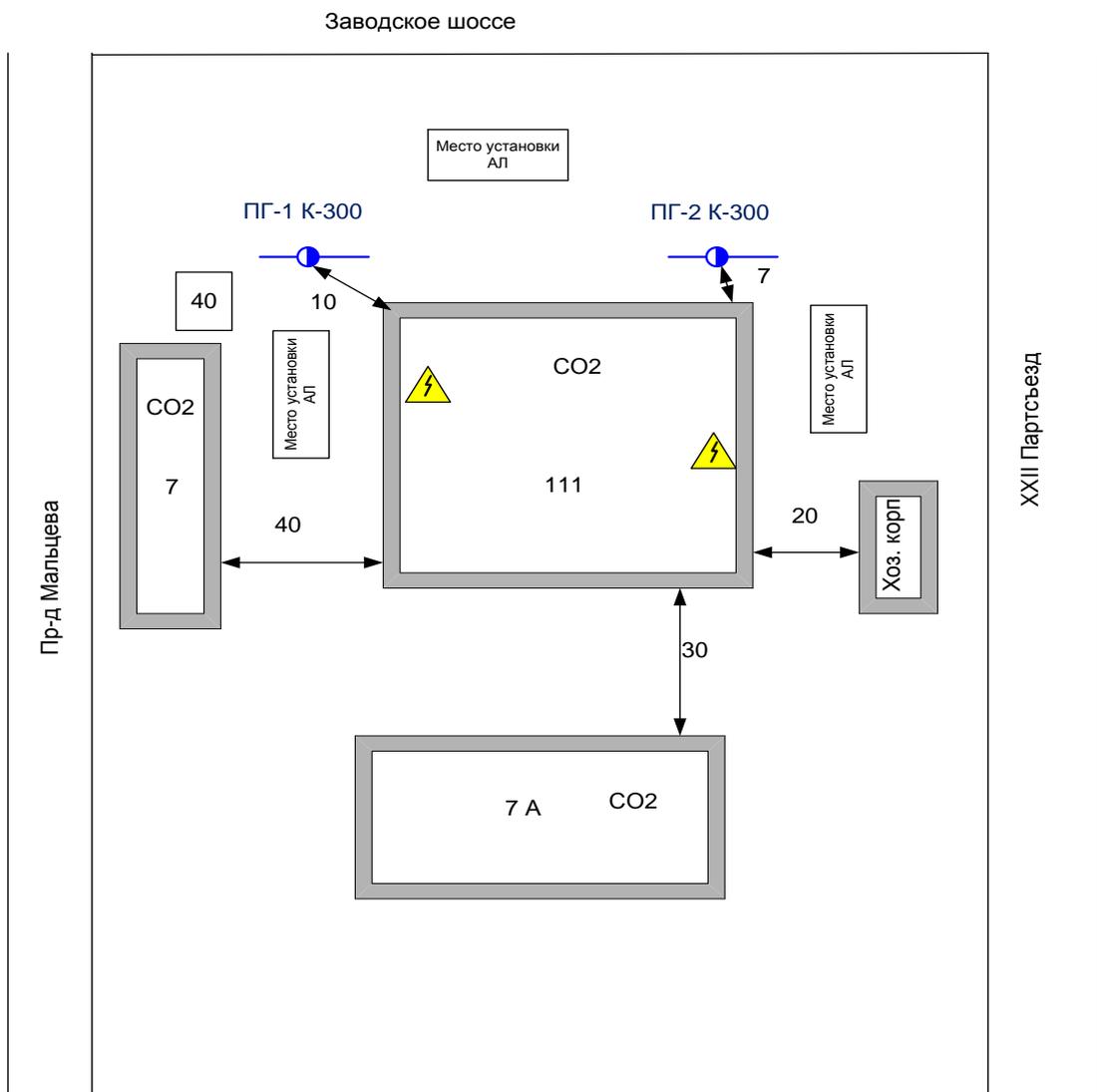
35 Henry Adams – Eco-life // Magazine about ecology – 2013. - p. 35-48.

36 The Ecological city: preserving and restoring urban biodiversity (Rutherford H. Platt, Rowan A. Rowntree, Pamela C. Muick), 2010.

37 RetailStudio // [Электронный ресурс] Информационный портал <http://retailstudio.org/article/2918>

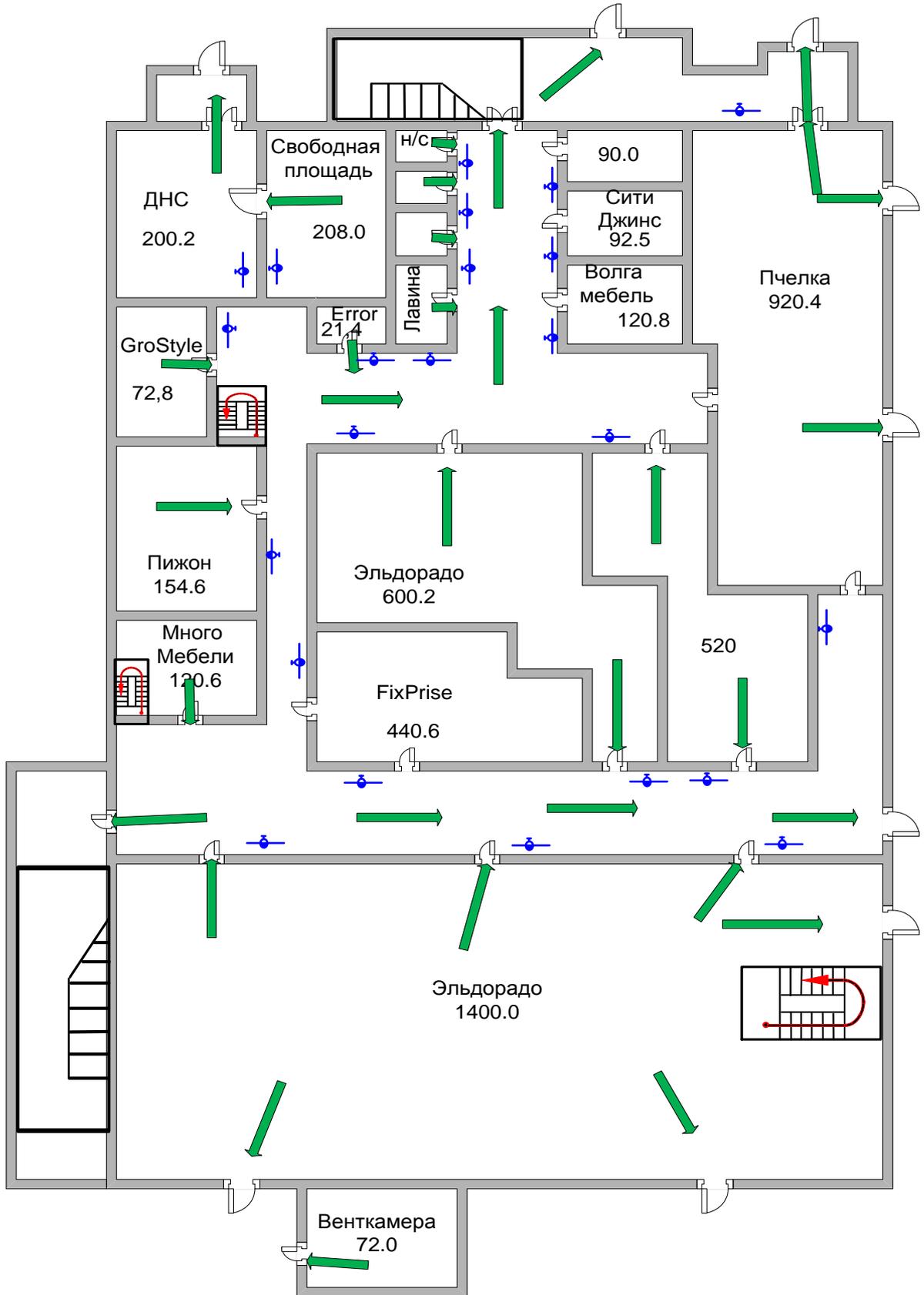
## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Генеральный план  
расположения объекта  
на местности



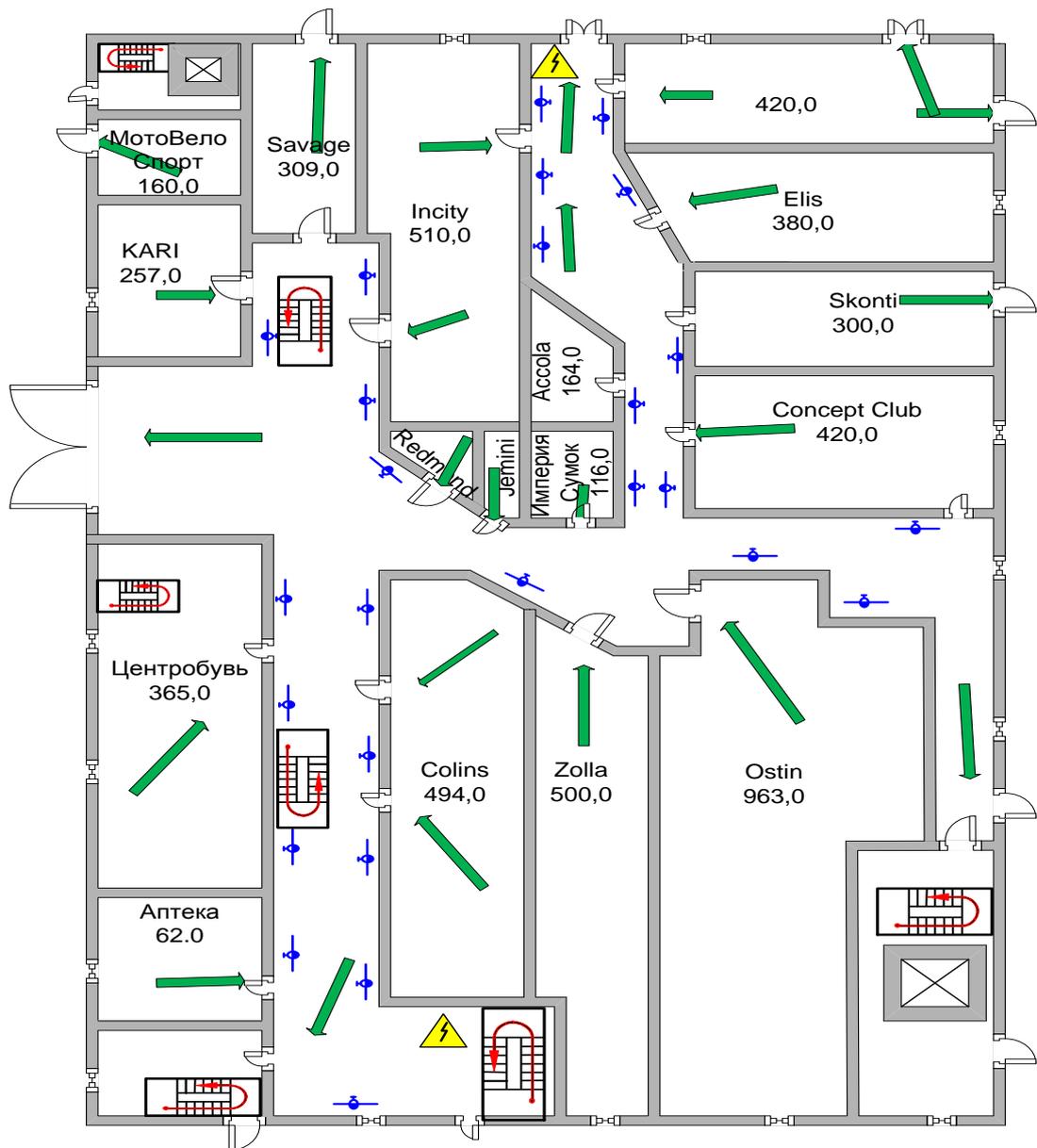
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

План цокольного этажа

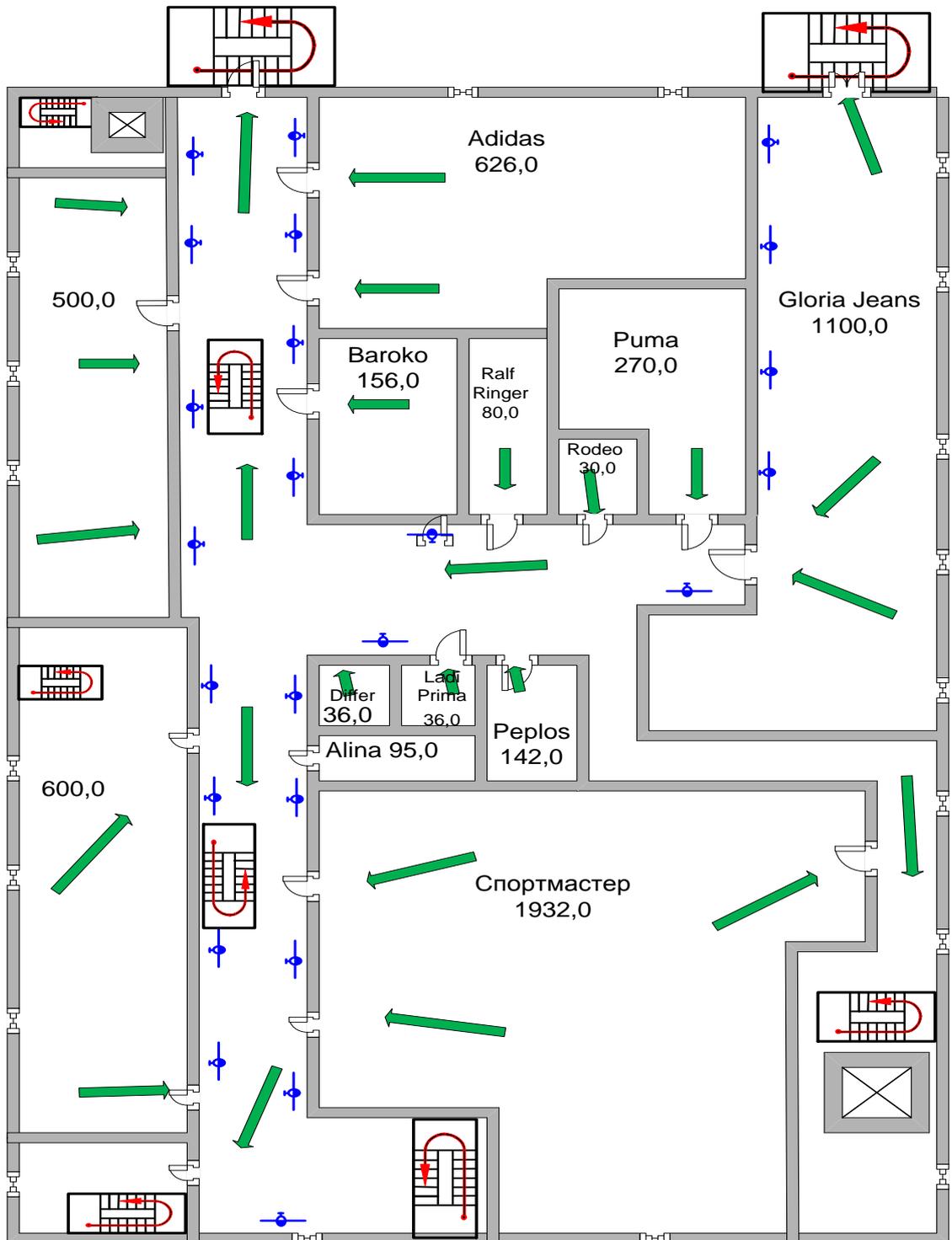


ПРИЛОЖЕНИЕ В

План 1 этажа

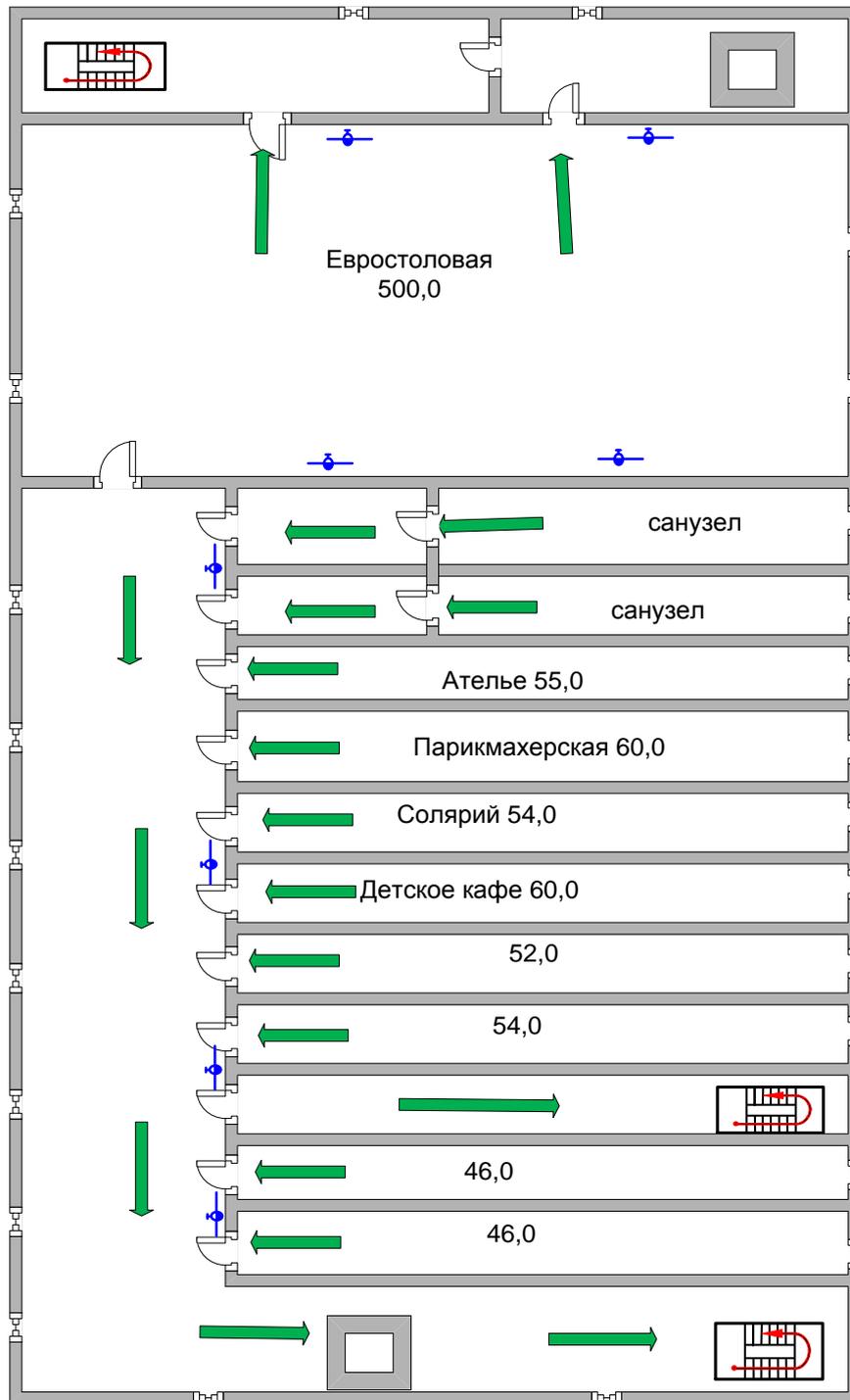


План 2 этаж



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

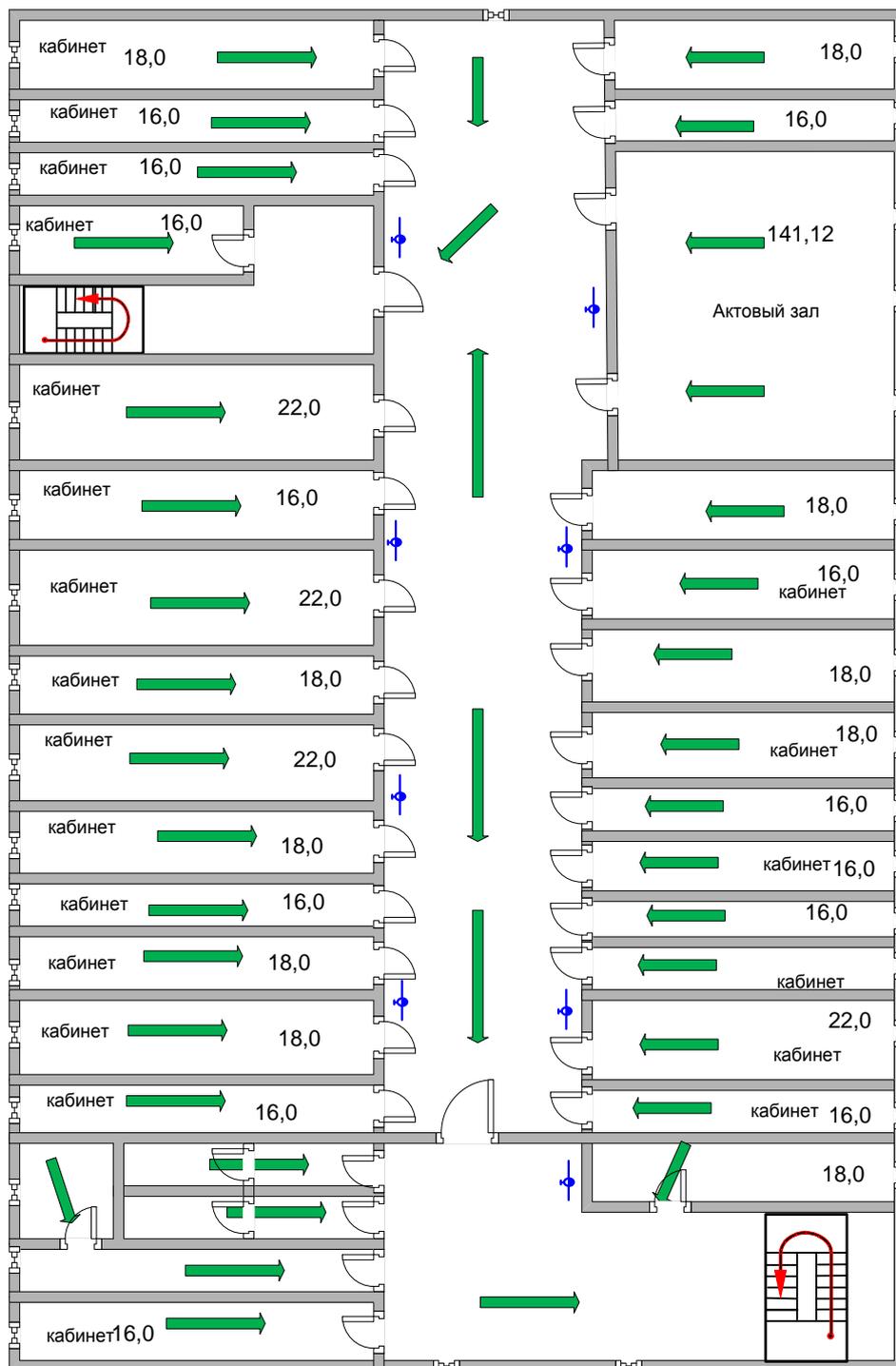
План 3 Этаж 1 блок



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

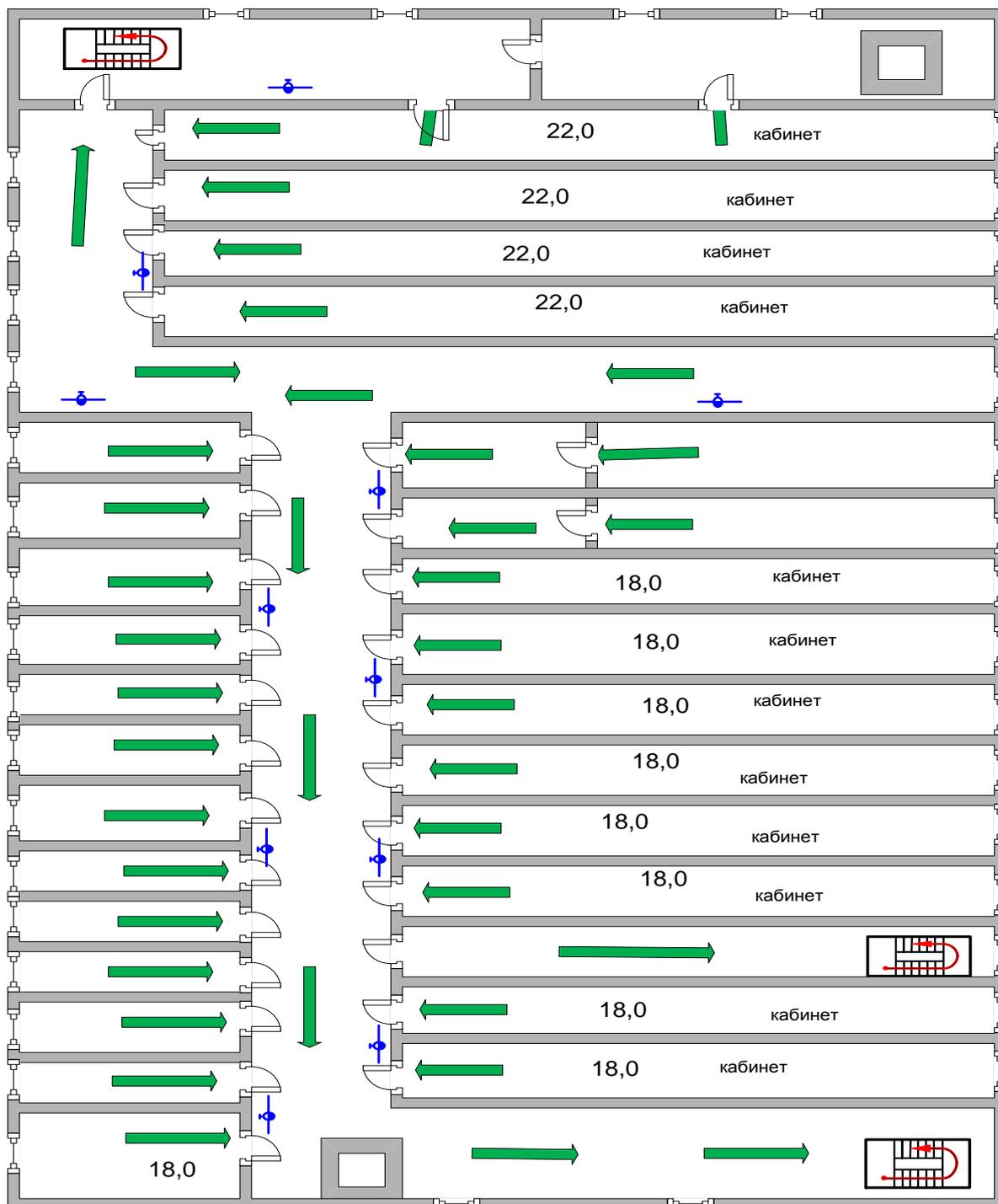


План 4 этаж 2 блок

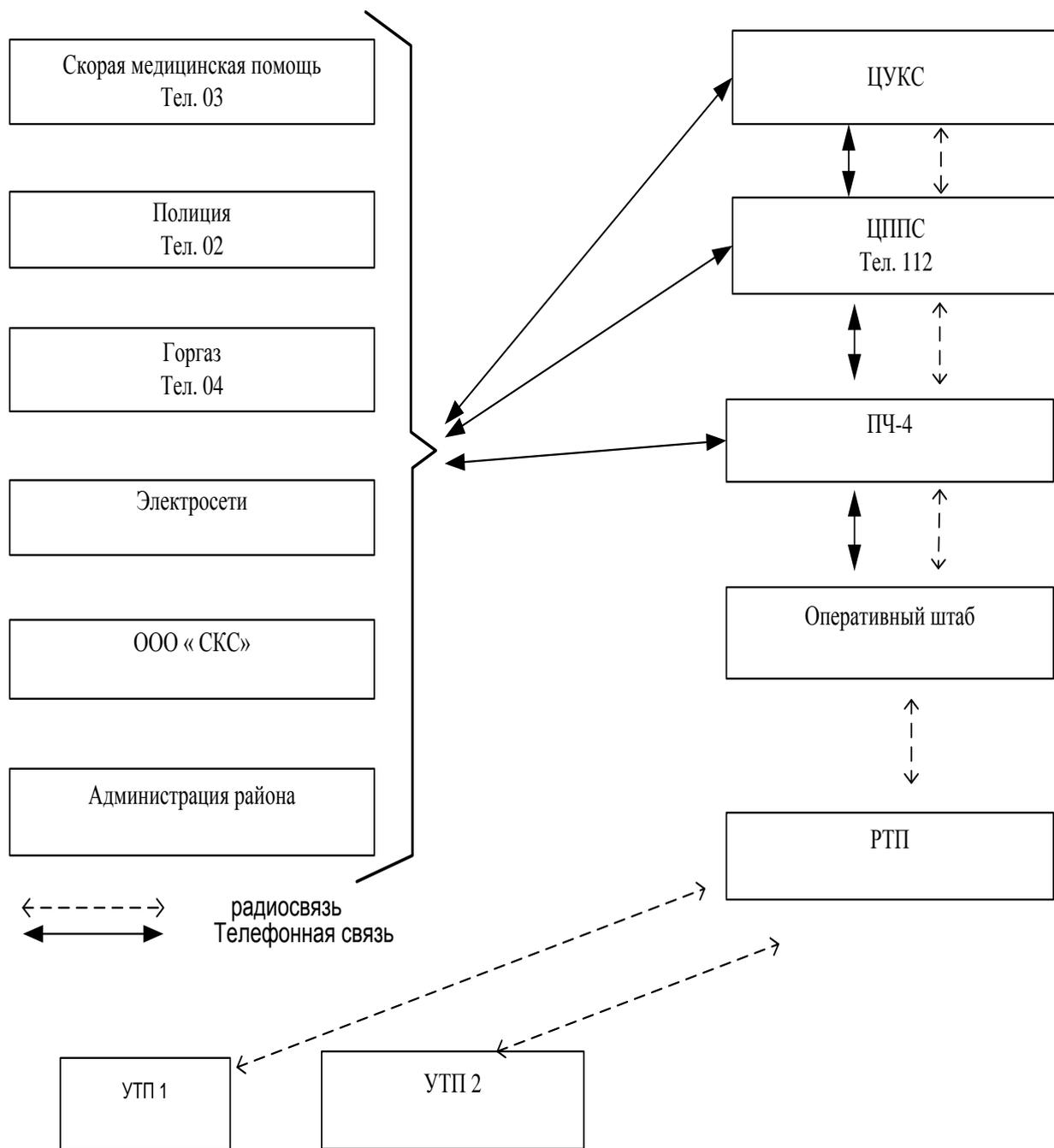


ПРИЛОЖЕНИЕ И

4 этаж 1 блок



ПРИЛОЖЕНИЕ К  
Схема организации связи на пожаре



ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Расчет сил и средств для тушения пожара (вариант № 2)

Пожар произошёл на 1 этаже здания ТК «ДиПОРТ» г.о. Самара в торговом зале Redmond и был обнаружен персоналом через 3 минуты после его возникновения, что способствовало свободному развитию.

Размеры помещения в плане 10,76 м (b) x 6 м (a),  $S = 64,3 \text{ м}^2$

### Пожар № 1

#### 1 Определяем время свободного развития пожара

$$T_{\text{св.р.1}} = T_{\text{д.с.}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{б.р.}} = 3 + 1 + 6 + 3 = 13 \text{ мин [27].}$$

$$T_{\text{сл}} = 60L/V_{\text{сл}} = 60 \times 4/45 \approx 6 \text{ мин}$$

$L$  – длина пути следования подразделений от ПЧ до места пожара

$V_{\text{сл}}$  – средняя скорость движения пожарного автомобиля, принимается 45 км/ч

#### 2 Определяем путь, пройденный фронтом пламени

$$R_1 = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}}T_2 = 5 \times 0,75 + 0,75 \times 3 = 6 \text{ м [27].}$$

$$T_2 = T_{\text{св.р.}} - 10 = 13 - 10 = 3 \text{ мин [27].}$$

$V_{\text{л}}$  – линейная скорость распространения горения [27], принимаем 0,75 м/мин

$T_2$  – продолжительность распространения горения от начала его возникновения

#### 3 Определяем площадь пожара

$$S_{\text{пл}} = 0,5\alpha R_1^2 = 0,5 \times 1,6 \times 6^2 = 29 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

$$\alpha = 90 / 57 = 1,6$$

$\alpha$  – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад  $\approx 57^0$ )

#### 4 Определяем площадь тушения пожара [27].

$$S_{\text{т1}} = 0,25\pi h(2R_1 - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 6 - 5) = 27,5 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

при  $R_1 > h$

$h$  – глубина тушения для ручного ствола, принимается 5 м

#### 5 Определяем требуемый расход воды для тушения пожара

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{т1}} = IS_{\text{т1}} = 0,06 \times 27,5 = 1,65 \text{ л/с [27].}$$

$I$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ [27], принимаем 0,06 л/(м<sup>2</sup>с)

## 6 Требуемое количество стволов на тушение

$$N_{\text{рск-50}}^{\text{т1}} = Q_{\text{тр}}^{\text{т1}} / Q_{\text{рск-50}} = 1,65 / 3,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50 [27].}$$

$Q_{\text{рск-50}}$  – производительность ствола РСК-50, при напоре у ствола 40 м = 3,5 л/с [27].

Принимаем количество стволов на тушение равное 2 РСК-50 и количество стволов на защиту путей эвакуации, смежных помещений и помещений верхних этажей равное 3 РСК-50.

## 7. Общее количество стволов на тушение и защиту

$$N_{\text{ств}}^{\text{общ.1}} = N_{\text{рск-50}}^{\text{т1}} + N_{\text{рск-50}}^{\text{з1}} = 2 + 3 = 5 \text{ стволов РСК-50 [27].}$$

## 8. Определяем общий расход воды на тушение и защиту.

$$Q_{\text{тр}}^1 = N_{\text{рск-50}}^{\text{общ.1}} Q_{\text{рск-50}} = 5 \times 3,5 = 17,5 \text{ л/с [27].}$$

**ВЫВОД:** первое прибывающее подразделение в составе 2 отделений на 2 автоцистернах может подать 2 ствола РСК-50 звеньями ГДЗС, что согласно расчёта является не достаточным для ликвидации пожара ( $N_{\text{рск-50}}^{\text{подр}} < N_{\text{ств}}^{\text{общ}}$ ), необходимо привлечение дополнительных сил и средств.

### Пожар № 1 «Бис»

#### 1. Определяем время свободного развития пожара

$$T_{\text{св.р.}}^{\text{1Бис}} = T_{\text{д.с.}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{б.р.}} = 3 + 1 + 11 + 3 = 17 \text{ мин [27].}$$

$$T_{\text{сл}} = T_{\text{сл}}^{\text{1Бис}} - T_{\text{сл}}^1 = 17 - 6 = 11 \text{ мин}$$

$T_{\text{сл}}^1$  – время следования первого подразделения

$T_{\text{сл}}^{\text{1Бис}}$  – время следования подразделения прибывающего последним по пожару № 1 «Бис»

#### 2. Определяем путь, пройденный фронтом пламени

$$R_{\text{1Бис}} = R_1 + 0,5V_{\text{л}} T_3 = 6 + 0,5 \times 0,75 \times 4 = 7,5 \text{ м [27].}$$

$$T_3 = T_{\text{св.р.}}^{\text{1Бис}} - T_{\text{св.р.}}^1 = 17 - 13 = 4 \text{ мин [27].}$$

$R_1$  – путь, пройденный фронтом пламени при пожаре № 1

$T_3$  – продолжительность распространения горения к моменту прибытия подразделений по рангу пожара 1 «Бис»

#### 3. Определяем площадь пожара

Пожар принимая прямоугольную форму достигает дверного проёма и выходит в коридор, образуя угловую форму горения в коридоре, поэтому площадь пожара будет складываться из двух площадей горения

$$S_{\text{п1Бис}} = S^1_{\text{п1Бис}} + S^2_{\text{п1Бис}} = 40,5 + 5,12 = 45,62 \text{ м}^2 [27].$$

$$S^1_{\text{п1Бис}} = na(5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_3) = 1 \times 6 \times (5 \times 0,75 + 0,75 \times 4) = 40,5 \text{ м}^2 [27].$$

$n$  – количество направлений распространения пожара

$a$  – ширина помещения, 6 м

$$S^2_{\text{п1Бис}} = 0.5\alpha R^2 = 0,5 \times 3,16 \times 1,8^2 = 5,12 \text{ м}^2 [27].$$

$$\alpha = 180 / 57 = 3,16$$

$\alpha$  – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад  $\approx 57^0$ )

#### 1. Определяем площадь тушения пожара

Так как площадь пожара складывается из двух площадей горения, то и площадь тушения будет складываться из двух площадей

$$S_{\text{т1Бис}} = S^1_{\text{т1Бис}} + S^2_{\text{т1Бис}} = 30 + 5,12 = 35,12 \text{ м}^2 [27].$$

$$S^1_{\text{т1Бис}} = nah = 1 \times 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2 [27].$$

$n$  – количество направлений распространения пожара

$h$  – глубина тушения для ручного ствола, принимается 5 м

$a$  – ширина помещения, 6 м

Так как величина глубины тушения для ручного ствола  $h$  является больше расстояния, на которое продвинулся фронт пламени  $R$ , то площадь тушения  $S^2_{\text{т1Бис}}$  будет равна площади пожара  $S^2_{\text{п1Бис}}$  и составит:

$$S^2_{\text{п1Бис}} = S^2_{\text{т1Бис}} = 5,12 \text{ м}^2 [27].$$

#### 5. Определяем требуемый расход воды для тушения пожара.

$$Q^{\text{т1Бис}}_{\text{тр.}} = IS_{\text{т1Бис}} = 0,06 \times 35,12 = 2,11 \text{ л/с} [27].$$

$I$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ, принимаем 0,06 л/(м<sup>2</sup>с)

#### 6. Требуемое количество стволов на тушение

$$N^{\text{т1Бис}}_{\text{рск-50}} = Q^{\text{т1Бис}}_{\text{тр.}} / Q_{\text{рск-50}} = 2,11 / 3,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50} [27].$$

$Q_{\text{рск-50}}$  – производительность ствола РСК-50, при напоре у ствола 40 м = 3,5 л/с

Из тактических соображений принимаем количество стволов на тушение равное 2 РСК-50 и количество стволов на защиту путей эвакуации, смежных помещений и помещений верхних и нижнего этажей равное 4 РСК-50.

7. Общее количество стволов на тушение и защиту.

$$N^{\text{общ.1Бис}}_{\text{ств}} = N^{\text{т1Бис}}_{\text{рск-50}} + N^{\text{з1Бис}}_{\text{рск-50}} = 2 + 4 = 6 \text{ стволов РСК-50 [27].}$$

8. Определяем общий расход воды на тушение и защиту.

$$Q^{\text{1Бис}}_{\text{тр.}} = N^{\text{общ.1}}_{\text{рск-50}} Q_{\text{рск-50}} = 6 \times 3,5 = 21 \text{ л/с [27].}$$

Вывод: по пожару 1 «Бис» к месту вызова прибывает 5 отделений из 4 подразделений на 5 автоцистернах, которые могут подать звеньями ГДЗС 5 стволов РСК-50, что согласно расчёта является не достаточным для ликвидации пожара ( $N^{\text{1Бис}}_{\text{рск-50}} < N^{\text{общ}}_{\text{ств}}$ ), необходимо привлечение дополнительных сил и средств

## Пожар № 2

1 Определяем время свободного развития пожара

$$T^2_{\text{св.р.}} = T_{\text{д.с.}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{б.р.}} = 3 + 1 + 14 + 3 = 21 \text{ мин [27].}$$

$$T_{\text{сл}} = T^2_{\text{сл}} - T^1_{\text{сл}} = 20 - 6 = 14 \text{ мин [27].}$$

$T^1_{\text{сл}}$  – время следования первого подразделения

$T^2_{\text{сл}}$  – время следования подразделения прибывающего последним по пожару № 2

2 Определяем путь, пройденный фронтом пламени

$$R_2 = R_{\text{1Бис}} + 0,5V_{\text{л}} T_4 = 7,5 + 0,5 \times 0,75 \times 4 = 9 \text{ м [27].}$$

$$T_4 = T^2_{\text{св.р.}} - T^{\text{1Бис}}_{\text{св.р.}} = 21 - 17 = 4 \text{ мин [27].}$$

$R_{\text{1Бис}}$  – путь, пройденный фронтом пламени при пожаре № 1 «Бис»

$V_{\text{л}}$  – линейная скорость распространения горения, принимаем 0,75 м/мин

$T_4$  – продолжительность распространения горения к моменту прибытия подразделений по рангу пожара № 2

3 Определяем площадь пожара

Пожар принимая прямоугольную форму достигает дверного проёма и выходит в коридор, также захватывает смежное помещение Jemini, поэтому площадь пожара будет складываться из трех площадей горения

$$S_{\text{п2}} = S^1_{\text{п2}} + S^2_{\text{п2}} + S^3_{\text{п2}} = 54 + 11,52 + 5,12 = 70,64 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

$$S^1_{п2} = ab = 9 \times 6 = 54 \text{ м}^2 [27].$$

a – ширина помещения, 6 м

b – длина пути пройденного пламенем, 9 м

$$S^2_{п2} = 0.5\alpha R^2 = 0,5 \times 3,16 \times 2,7^2 = 11,52 \text{ м}^2 [27].$$

$$\alpha = 180 / 57 = 1,6$$

$\alpha$  – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад  $\approx 57^0$ )

$$S^3_{п2} = 0.5\alpha R^2 = 0,5 \times 3,16 \times 1,8^2 = 5,12 \text{ м}^2 [27].$$

$$\alpha = 180 / 57 = 3,16$$

$\alpha$  – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад  $\approx 57^0$ )

#### 4 Определяем площадь тушения пожара

Так как площадь пожара складывается из трех площадей горения, то и площадь тушения будет складываться из трех площадей

$$S_{т2} = S^1_{т2} + S^2_{т2} + S^3_{т2} = 30 + 11,52 + 5,12 = 46,6 \text{ м}^2 [27].$$

$$S^1_{т2} = nah = 1 \times 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2 [27].$$

n – количество направлений распространения пожара

h – глубина тушения для ручного ствола, принимается 5 м а – ширина помещения, 6 м

Так как величина глубины тушения для ручного ствола h является больше расстояния, на которое продвинулся фронт пламени R, то площадь тушения  $S^2_{т2}$  и  $S^3_{т2}$  будет равна площади пожара  $S^2_{п2}$  и  $S^3_{п2}$  и составит:

$$S^2_{т2} = S^2_{п2} = 11,52 \text{ м}^2 [27].$$

$$S^3_{т2} = S^3_{п2} = 5,12 \text{ м}^2 [27].$$

#### 5 Определяем требуемый расход воды для тушения пожара.

$$Q^{т2}_{тр.} = IS_{т2} = 0,06 \times 46,6 = 2,79 \text{ л/с} [27].$$

I – интенсивность подачи огнетушащих веществ принимаем 0,06 л/( $\text{м}^2\text{с}$ )

#### 6 Требуемое количество стволов на тушение.

$$N^{т2}_{рск-50} = Q^{т2}_{тр.} / Q_{рск-50} = 2,79 / 3,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50} [27].$$

$Q_{рск-50}$  – производительность ствола РСК-50, при напоре у ствола 40 м = 3,5 л/с

Из тактических соображений принимаем количество стволов на тушение равное 3 РСК-50 и так как к моменту прибытия подразделений по рангу пожара № 2 эвакуация людей будет полностью проведена, то стволы введённые для защиты путей эвакуации будут переведены на защиту смежных помещений. Поэтому принимаем количество стволов на защиту смежных помещений, помещений верхних и нижнего этажа равное 4 РСК-50.

7 Общее количество стволов на тушение и защиту.

$$N^{\text{общ.2}}_{\text{ств}} = N^{\text{T2}}_{\text{рск-50}} + N^{\text{з2}}_{\text{рск-50}} = 3 + 4 = 7 \text{ стволов РСК-50 [27].}$$

8 Требуемый расход огнетушащих средств на тушение и защиту.

$$Q_{\text{треб}} = N^{\text{общ.2}}_{\text{ств}} Q_{\text{рск-50}} = 7 \times 3,5 = 24,5 \text{ л.с. [27].}$$

9 Проверяем обеспеченность объекта водой

По таблице 4.1. справочника РТП водоотдача кольцевой водопроводной сети  $\varnothing$  300 мм при минимальном напоре в сети 10 м составляет 115 л/с. Следовательно, объект водой обеспечен, так как  $Q_{\text{водопр}} = 115 \text{ л.с.} > Q_{\text{треб}} = 28 \text{ л.с.}$

10 Определяем требуемое количество пожарных автомобилей с учётом использования насосов по схеме: АЦ на ПГ, магистральная линия, 2 ствола РСК – 50 через 3-х ходовое разветвление

$$N_{\text{маш}} = Q_{\text{фак}} / Q_{\text{нас.}} = 28 / 7 = 4 \text{ автомобиля [27].}$$

$Q_{\text{нас.}}$  – водоотдача насоса, равная расходу воды из двух стволов РСК – 50, 7 л/с

На водопровод можно установить

$$N_{\text{маш}} = Q_{\text{водопров}} / Q_{\text{нас.}} = 115 / 28 = 4 \text{ автомобиля}$$

11 Определяем общий расход воды для ликвидации и защиты

$$Q^{\text{в}}_{\text{общ.}} = Q^{\text{т}}_{\text{фак.}} \cdot 60 \tau_{\text{р}} K_{\text{з}} + Q^{\text{з}}_{\text{фак.}} \cdot 3600 \tau_{\text{з}} = 10,5 \times 60 \times 15 \times 5 + 17,5 \times 3600 \times 3 = 236250 \text{ л [27].}$$

$Q^{\text{т}}_{\text{фак.}}$  – фактический расход воды на тушение

$\tau_{\text{р}}$  – расчётное время тушения пожара, мин (стр. 62 справочника РТП)

$K_{\text{з}}$  – коэффициент запаса огнетушащего вещества (таб. 2.11 справочника РТП)

$Q^{\text{з}}_{\text{фак.}}$  – фактический расход воды на защиту

$\tau_3$  – время на которое рассчитан запас огнетушащего вещества (таб. 2.11 справочника РТП)

12 Определяем предельное расстояние магистральных линий

$$L_{\text{пр}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{р}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{приб}})] \cdot 20 / S \cdot Q^2 = [100 - (50 + 2 + 2)] \cdot 20 / 0,015 \cdot 7^2 = 1252 \text{ м. [27].}$$

$H_{\text{н}}$  – напор на насосе = 100 м

$H_{\text{р}}$  – напор на разветвлении = 50 м

$Z_{\text{м}}$  – высота подъема местности = 2 м

$Z_{\text{приб}}$  – высота подъема ствола = 2 м

$S$  – сопротивление одного рукава  $\varnothing 77\text{мм} = 0,015$

$Q$  – расход воды одной наиболее загруженной магистральной линии, равен 7 л/с

13 Требуемое количество личного состава.

$$N_{\text{л/с}} = (N_{\text{рск-50}}^{\text{т}} + 2N_{\text{рск-50}}^{\text{т.ГДЗС}}) + 5N_{\text{рск-50}}^{\text{з.ГДЗС}} + N_{\text{эвак.}}^{\text{АЛ}} + N_{\text{кпп}} + N_{\text{разв}} + N_{\text{рез.}}^{\text{ГДЗС}}$$
$$= (1 \times 2 + 2 \times 3) + 5 \times 3 + 2 + 3 + 2 + 2 \times 3 = 36 \text{ человек [27].}$$

$N_{\text{рск-50}}^{\text{т}}$  - количество личного состава на тушение вне НДС

$N_{\text{рск-50}}^{\text{т.ГДЗС}}$  - количество личного состава ГДЗС на тушение

$N_{\text{рск-50}}^{\text{з.ГДЗС}}$  - количество личного состава ГДЗС на защиту

$N_{\text{эвак.}}^{\text{АЛ}}$  - количество личного состава на эвакуацию по автолестнице, принимается количество личного состава на АЛ

$N_{\text{кпп}}$  - количество личного состава на КПП

$N_{\text{разв}}$  - количество личного состава на разветвлениях

$N_{\text{рез.}}^{\text{ГДЗС}}$  - количество резервных звеньев ГДЗС, принимается на 3 работающих звена 1 резервное звено

14 Требуемое количество отделений на основных пожарных автомобилях.

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 36 / 4 = 9 \text{ отделений [27].}$$

15 Для проведения спасательных работ дополнительно вызываются 2 автолестницы. Дополнительно на пожар необходимо вызвать скорую помощь, Гор. Электросети (дежурную) и полицию (для охраны

эвакуированных материальных ценностей). Указанная необходимость обусловлена обстановкой на пожаре.

**ВЫВОД:** Для тушения пожара на данном объекте, силы и средства прибывают по вызову № 2 - автоматически (согласно расписания выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров в г.о. Самара), что составляет 12 отделений на основных пожарных автомобилях. Следовательно, сил и средств – достаточно.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л1

Расчет сил и средств для тушения пожара (вариант № 1)

Пожар произошёл на 4 этаже здания ТЦ «ДиПОРТ» г.о. Самара в актовом зале и был обнаружен персоналом через 3 минуты после его возникновения, что способствовало свободному развитию.

Размеры помещения в плане 9,6 м (а) x 16,8 м (b),  $S = 161,3 \text{ м}^2$

## Пожар № 1

1 Определяем время свободного развития пожара

$$T_{\text{св.р.1}} = T_{\text{д.с.}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{б.р.}} = 3 + 1 + 6 + 5 = 15 \text{ мин [27].}$$

$$T_{\text{сл}} = 60L/V_{\text{сл}} = 60 \times 4/45 \approx 6 \text{ мин [27].}$$

$L$  – длина пути следования подразделений от ПЧ до места пожара

$V_{\text{сл}}$  – средняя скорость движения пожарного автомобиля, принимается 45 км/ч

2 Определяем путь, пройденный фронтом пламени (Справочник РТП т.5.1. стр. 160)

$$R_1 = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}}T_2 = 5 \times 0,6 + 0,6 \times 5 = 6 \text{ м [27].}$$

$$T_2 = T_{\text{св.р.}} - 10 = 15 - 10 = 5 \text{ мин [27].}$$

$V_{\text{л}}$  – линейная скорость распространения горения, принимаем 0,6 м/мин

$T_2$  – продолжительность распространения горения от начала его возникновения

3 Определяем площадь пожара

$$S_{\text{пл}} = 0,5\alpha R_1^2 = 0,5 \times 3,16 \times 6^2 = 56,9 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

$$\alpha = 180 / 57 = 3,16$$

$\alpha$  – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад  $\approx 57^0$ )

4 Определяем площадь тушения пожара

$$S_{\text{т1}} = 0,5\pi h(2R_1 - h) = 0,5 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 6 - 5) = 54,95 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

при  $R_1 > h$

$h$  – глубина тушения для ручного ствола, принимается 5 м

5 Определяем требуемый расход воды для тушения пожара.

$$Q_{\text{тр}}^1 = IS_{\text{т1}} = 0,06 \times 54,95 = 3,3 \text{ л/с [27].}$$

$I$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ, принимаем 0,06 л/(м<sup>2</sup>с)

6 Требуемое количество стволов на тушение.

$$N_{\text{рск-50}}^1 = Q_{\text{тр}}^1 / Q_{\text{рск-50}} = 3,3 / 3,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50 [27].}$$

$Q_{\text{рск-50}}$  – производительность ствола РСК-50, при напоре у ствола 40 м = 3,5 л/с

Принимаем количество стволов на тушение равное 1 РСК-50 и количество стволов на защиту путей эвакуации, смежных помещений и кровли равное 3 РСК-50.

7 Общее количество стволов на тушение и защиту.

$$N_{\text{ств}}^{\text{общ.1}} = N_{\text{рск-50}}^1 + N_{\text{рск-50}}^3 = 1 + 3 = 4 \text{ ствола РСК-50 [27].}$$

8. Определяем общий расход воды на тушение и защиту.

$$Q_{\text{тр}}^1 = N_{\text{рск-50}}^{\text{общ.1}} Q_{\text{рск-50}} = 4 \times 3,5 = 14 \text{ л/с [27].}$$

Вывод: первое прибывающее подразделение в составе 2 отделений на 2 автоцистернах может подать 2 ствола РСК-50 звеньями ГДЗС, что согласно расчёта является не достаточным для ликвидации пожара ( $N_{\text{рск-50}}^{\text{подр}} < N_{\text{ств}}^{\text{общ}}$ ), необходимо привлечение дополнительных сил и средств.

## Пожар № 1 «Бис»

1 Определяем время свободного развития пожара

$$T_{\text{св.р.}}^{\text{Бис}} = T_{\text{д.с.}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{б.р.}} = 3 + 1 + 11 + 5 = 20 \text{ мин [27].}$$

$$T_{\text{сл}}^{\text{Бис}} = T_{\text{сл}}^{\text{Бис}} - T_{\text{сл}}^1 = 17 - 6 = 11 \text{ мин [27].}$$

$T_{\text{сл}}^1$  – время следования первого подразделения

$T_{сл}^{1Бис}$  – время следования подразделения прибывающего последним по пожару № 1 «Бис»

2 Определяем путь, пройденный фронтом пламени

$$R_{1Бис} = R_1 + 0,5V_{л} T_3 = 6 + 0,5 \times 0,6 \times 5 = 7,5 \text{ м [27].}$$

$$T_3 = T_{св.р.}^{1Бис} - T_{св.р.}^1 = 20 - 15 = 5 \text{ мин [27].}$$

$R_1$  – путь, пройденный фронтом пламени при пожаре № 1

$V_{л}$  – линейная скорость распространения горения принимаем 0,6 м/мин

$T_3$  – продолжительность распространения горения к моменту прибытия подразделений по рангу пожара 1 «Бис»

3 Определяем площадь пожара

$$S_{п1Бис} = 0,5\alpha R_{1Бис}^2 = 0,5 \times 3,16 \times 7,5^2 = 89 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

$$\alpha = 180 / 57 = 3,16$$

$\alpha$  – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад  $\approx 57^0$ )

$R_{1Бис}$  – путь, пройденный фронтом пламени при пожаре № 1 «Бис»

4 Определяем площадь тушения пожара

$$S_{т1Бис} = 0,5\pi h(2R_{1Бис} - h) = 0,5 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7,5 - 5) = 78,5 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

при  $R_{1Бис} > h$

$h$  – глубина тушения для ручного ствола, принимается 5 м

5 Определяем требуемый расход воды для тушения пожара.

$$Q_{тр.}^{т1Бис} = IS_{т1Бис} = 0,06 \times 78,5 = 4,71 \text{ л/с [27].}$$

$I$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ, принимаем 0,06 л/(м<sup>2</sup>с)

6. Требуемое количество стволов на тушение.

$$N_{рск-50}^{т1Бис} = Q_{тр.}^{т1Бис} / Q_{рск-50} = 4,71 / 3,5 \approx 2 \text{ ствола РСК-50 [27].}$$

$Q_{ств}$  – производительность ствола РСК-50, при напоре у ствола 40 м = 3,5 л/с [27].

Принимаем количество стволов на защиту путей эвакуации, смежных помещений и помещений нижних этажей и кровли равное 4 РСК-50.

7 Общее количество стволов на тушение и защиту.

$$N_{ств}^{общ.1Бис} = N_{рск-50}^{т1Бис} + N_{рск-50}^{з1Бис} = 2 + 4 = 6 \text{ стволов РСК-50 [27].}$$

8. Определяем общий расход воды на тушение и защиту.

$$Q_{тр.}^{1Бис} = N_{рск-50}^{общ.1Бис} Q_{рск-50} = 6 \times 3,5 = 21 \text{ л/с [27].}$$

Вывод: по пожару 1 «Бис» к месту вызова прибывает 5 отделений из 4 подразделений на 5 автоцистернах, которые могут подать звеньями ГДЗС 5 стволов РСК-50, что согласно расчёта является не достаточным для ликвидации пожара ( $N_{рск-50}^{1Бис} < N_{ств}^{общ}$ ), необходимо привлечение дополнительных сил и средств.

Пожар № 2

1 Определяем время свободного развития пожара

$$T_{св.р.}^2 = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{б.р.} = 3 + 1 + 14 + 5 = 23 \text{ мин [27].}$$

$$T_{сл} = T_{сл}^2 - T_{сл}^1 = 20 - 6 = 14 \text{ мин [27].}$$

$T_{сл}^1$  – время следования первого подразделения

$T_{сл}^2$  – время следования подразделения прибывающего последним по пожару № 2

2. Определяем путь, пройденный фронтом пламени

$$R_2 = R_{1Бис} + 0,5V_{л} T_4 = 7,5 + 0,5 \times 0,6 \times 3 = 8,4 \text{ м [27].}$$

$$T_4 = T_{св.р.}^3 - T_{св.р.}^2 = 23 - 20 = 3 \text{ мин [27].}$$

$R_{1\text{Бис}}$  – путь, пройденный фронтом пламени при пожаре № 1 «Бис»

$T_4$  – продолжительность распространения горения к моменту прибытия подразделений по рангу пожара № 2

3 Определяем площадь пожара

Пожар достигает боковых стен и принимает прямоугольную форму горения.

В связи с тем, что пожар, на момент прибытия подразделений по рангу пожара № 2, не заполняет всю площадь помещения принимаем ширину помещения  $a$  равной пути  $R$ , пройденному фронтом пламени с момента возникновения до момента прибытия подразделений по рангу пожара № 2

$$a = R_2$$

$$S_{п2} = a = 8,4 \times 16,8 = 141,12 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

$b$  – длина помещения, 16,8 м

4. Определяем площадь тушения пожара

$$S_{т3} = nah = 1 \times 16,8 \times 5 = 84 \text{ м}^2 \text{ [27].}$$

$n$  – количество направлений распространения пожара

$h$  – глубина тушения для ручного ствола, принимается 5 м

$a$  – ширина помещения, 9,6 м

$b$  – длина помещения, 16,8 м

5 Определяем требуемый расход воды для тушения пожара.

$$Q_{тр}^{т3} = IS_{т3} = 0,06 \times 84 = 5,04 \text{ л/с}$$

$I$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ, принимаем 0,06 л/(м<sup>2</sup>с)

6 Требуемое количество стволов на тушение.

$$N_{рск-50}^{т2} = Q_{тр}^{т2} / Q_{рск-50} = 5,04 / 3,5 \approx 2 \text{ ствола РСК-50 [27].}$$

$Q_{рск-50}$  – производительность ствола РСК-50, при напоре у ствола 40 м = 3,5 л/с

Так как к моменту прибытия подразделений по рангу пожара № 2 эвакуация людей будет полностью проведена, то стволы введённые для защиты путей эвакуации будут переведены на защиту смежных помещений. Поэтому принимаем количество стволов на защиту смежных помещений, помещений нижних этажей и кровли 4 РСК-50.

7 Общее количество стволов на тушение и защиту.

$$N_{рск-50}^{общ.2} = N_{рск-50}^{т2} + N_{рск-50}^{з2} = 2 + 4 = 6 \text{ стволов РСК-50 [27].}$$

8. Требуемый расход огнетушащих средств на тушение и защиту.

$$Q_{треб} = N_{рск-50}^{общ.2} Q_{рск-50} = 6 \times 3,5 = 21 \text{ л.с. [27].}$$

9 Проверяем обеспеченность объекта водой

По таблице 4.1. справочника РТП водоотдача кольцевой водопроводной сети  $\varnothing$  300 мм при минимальном напоре в сети 10 м составляет 115 л/с.

Следовательно, объект водой обеспечен, так как  $Q_{водопр} = 115 \text{ л.с.} > Q_{треб} = 21 \text{ л.с.}$

10 Определяем требуемое количество пожарных автомобилей с учётом использования насосов по схеме: АЦ на ПГ, магистральная линия, 2 ствола РСК – 50 через 3-х ходовое разветвление

$$N_{маш} = Q_{фак} / Q_{нас.} = 21 / 7 = 3 \text{ автомобиля [27].}$$

$Q_{нас.}$  – водоотдача насоса, равная расходу воды из двух стволов РСК – 50, 7 л/с

На водопровод можно установить

$$N_{\text{маш}} = Q_{\text{водопров}} / Q_{\text{нас.}} = 115 / 21 = 5 \text{ автомобилей [27].}$$

11 Определяем общий расход воды для ликвидации и защиты

$$Q_{\text{общ.}}^{\text{в}} = Q_{\text{фак.}}^{\text{т}} \cdot 60 \tau_{\text{р}} K_3 + Q_{\text{фак.}}^{\text{з}} \cdot 3600 \tau_3 = 7 \times 60 \times 15 \times 5 + 14 \times 3600 \times 3 = 182700 \text{ л [27].}$$

$Q_{\text{фак.}}^{\text{т}}$  – фактический расход воды на тушение

$\tau_{\text{р}}$  – расчётное время тушения пожара, мин

$K_3$  – коэффициент запаса огнетушащего вещества

$Q_{\text{фак.}}^{\text{з}}$  – фактический расход воды на защиту

$\tau_3$  – время на которое рассчитан запас огнетушащего вещества

12 Определяем предельное расстояние магистральных линий

$$L_{\text{пр}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{р}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{приб}})] \cdot 20 / S \cdot Q^2 = [100 - (50 + 2 + 7)] \cdot 20 / 0,015 \cdot 7^2 = 1116 \text{ м. [27].}$$

где,  $H_{\text{н}}$  – напор на насосе = 100 м

$H_{\text{р}}$  – напор на разветвлении = 50 м

$Z_{\text{м}}$  – высота подъёма местности = 2 м

$Z_{\text{приб}}$  – высота подъёма ствола = 7 м

$S$  – сопротивление одного рукава  $\varnothing 77\text{мм} = 0,015$

$Q$  – расход воды одной наиболее загруженной магистральной линии, равен 7 л/с

13 Требуемое количество личного состава.

$$N_{\text{л/с}} = 4N_{\text{рск-50}}^{\text{т.гдзс}} + 4N_{\text{рск-50}}^{\text{з.гдзс}} + N_{\text{эвак.}}^{\text{АЛ}} + N_{\text{кпп}} + N_{\text{разв}} + N_{\text{рез.}}^{\text{ГДЗС}} = 2 \times 3 + 4 \times 3 + 2 + 3 + 2 + 2 \times 3 = 31 \text{ человек [27].}$$

$N_{\text{рск-50}}^{\text{т.гдзс}}$  – количество личного состава ГДЗС на тушение

$N_{\text{рск-50}}^{\text{з.гдзс}}$  – количество личного состава ГДЗС на защиту

$N_{\text{эвак.}}$  – количество личного состава на эвакуацию по автолестнице,

принимается количество личного состава на АЛ

$N_{\text{кпп}}$  – количество личного состава на КПП

$N_{\text{разв}}$  – количество личного состава на разветвлениях

$N_{\text{рез.}}^{\text{ГДЗС}}$  – количество резервных звеньев ГДЗС, принимается на 3

работающих звена 1 резервное звено

14 Требуемое количество отделений на основных пожарных автомобилях.

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 31 / 4 \approx 8 \text{ отделений [27].}$$

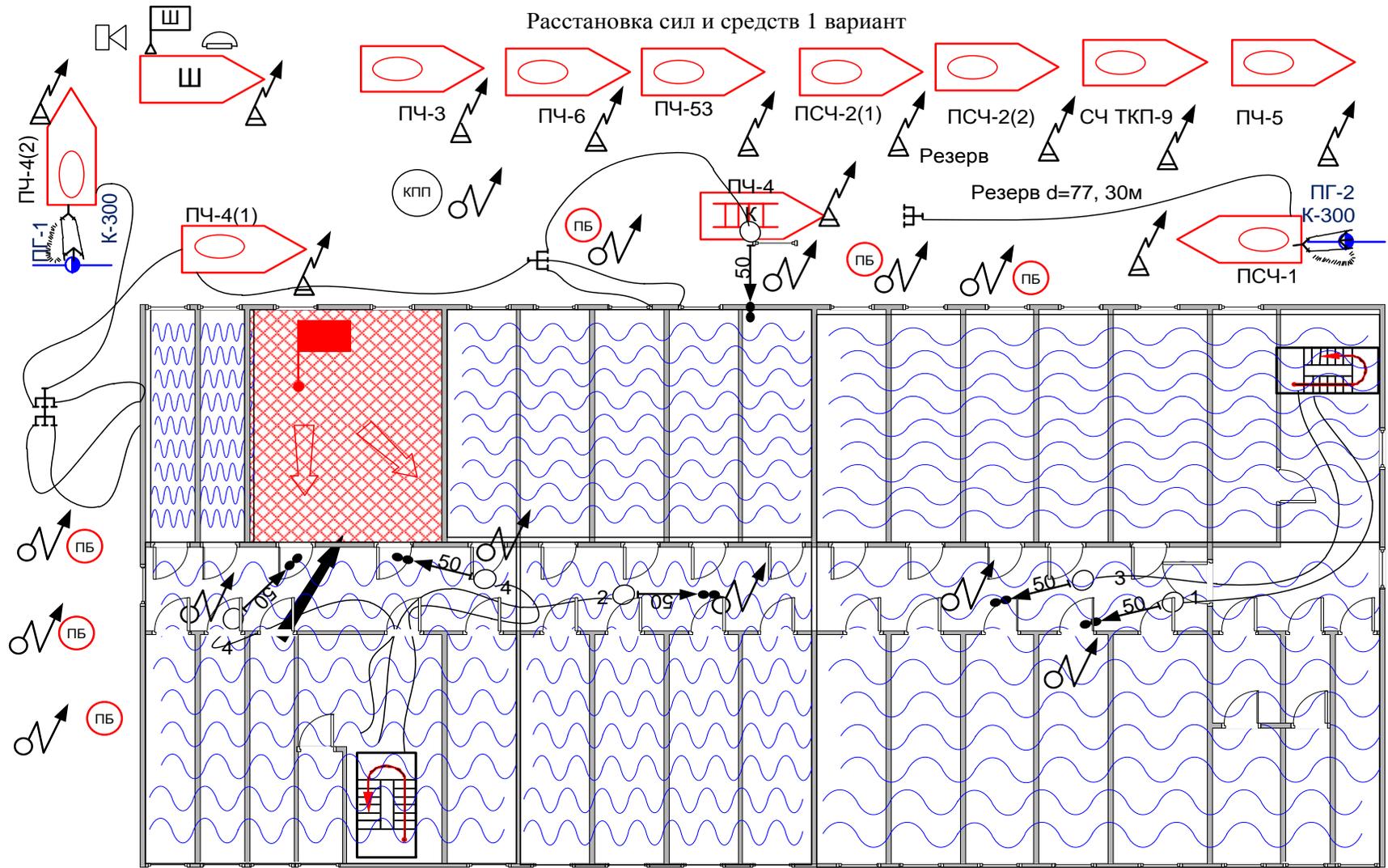
15 Для проведения спасательных работ дополнительно вызываются 2 автолестницы. Дополнительно на пожар необходимо вызвать скорую помощь, Гор. Электросети (дежурную) и полицию (для охраны эвакуированных материальных ценностей). Указанная необходимость обусловлена обстановкой на пожаре.

**ВЫВОД:** Для тушения пожара на данном объекте, силы и средства прибывают по вызову № 2 - автоматически (согласно расписания выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров в г.о. Самара), что составляет 12 отделений на основных пожарных автомобилях.

Следовательно сил и средств – достаточно.

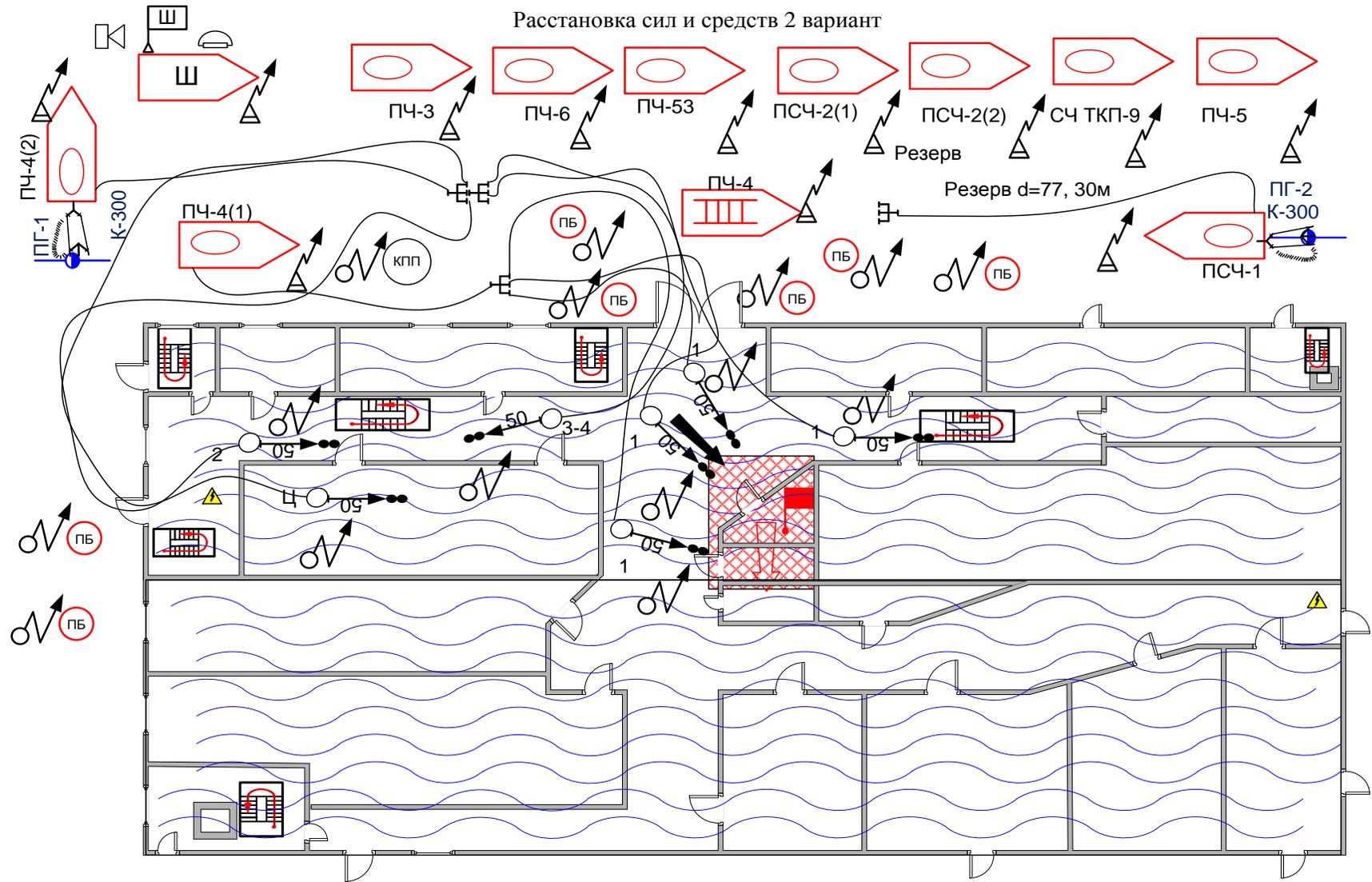
# ПРИЛОЖЕНИЕ М

## Расстановка сил и средств 1 вариант



# ПРИЛОЖЕНИЕ Н

## Расстановка сил и средств 2 вариант



## Приложение П

Выписка из расписания выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров в городском округе Самара.

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Кол-во огетуш. в-ва	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-4	2 АЦ-40 1 АЛ-50	12/2 1/0	6	10	7500	500
2	ПСЧ-1	1 АЦ	6/1	10	14	2500	250
2	ПСЧ-2	2 АЦ	12/2	8	11	5000	300
2	СЧ ТКП-9	1АЦ-40 1АЛ-50	6/1 1/0	6	10	2500	250
2	ПСО	1 ПСА	6/0	6	10	0	0
2	СПТ ЗОФПС	1 АШ	4/1	10	14	0	0
2	ПЧ-53	1АЦ-40	6/1	2,3	3	2500	250
2	ПЧ-5	1АЦ-40 1АЛ-30	6/1 1/0	5	7	2500	180
2	ПЧ-6	1АЦ-40	6/1	10	14	5000	250
2	ПЧ-3	1АЦ-40	6/1	13,5	19	2500	180
2	СПТ ЦУКС МЧС по Самарской области	1 АШ	4/1	13,5	19	0	0
2	УПЧ	1АЦ-40	6/1	15	20	2500	250
	Итого:	11/3	83/13			30200	1790

Приложение Р  
Табель боевого расчета

Номер пожар ного расчет а	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	2	3
Командир отделения	Командир отделения	Руководит работой отделения по <u>спасанию людей</u> , <u>тушению пожара</u> и эвакуации имущества, возглавляет звено ГДЗС.
№ 1	Старший пожарный	Прокладывает магистральную или рабочую линию, работает со стволом, выполняет работу по спасанию людей, вскрытию и разборке конструкций.
№ 2	Пожарный	Прокладывает магистральную или рабочую линию, работает со стволом. С пожарным № 3 переносит и устанавливает выдвигную 3-х коленную лестницу, работает с инструментов для резки электропроводов, выполняет работу по спасанию людей, вскрытию и разборке конструкций.
№ 3	Пожарный	Помогает прокладывать магистральную линию, устанавливает разветвление, с пожарным № 2, переносит и устанавливает 3-х коленную лестницу, остается на посту безопасности, работает шанцевым инструментом, разбирает конструкции, эвакуирует людей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

### Варианты развития пожара.

Время от начал развития пожара	Возможная обстановка пожара	Qтр л/с	Введено прибор на тушение				Q ф л/с	Рекомендации РТП
			РСК – 50	РС – 70	ПЛС	ГПС, СВ и т.д.		
2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 мин.	1 Вариант. В результате замыкания эл. проводки произошло загорание в помещении актового зала на четвертом этаже.	10,5	6				21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организовать разведку пожара.</li> <li>2. Организовать штаб пожаротушения.</li> <li>3. Поставить задачу начальнику штаба пожаротушения на расстановку сил и средств в соответствии с принятым решением.</li> <li>4. Назначить ответственного за охрану труда.</li> <li>6. Организовать участки тушения пожара.</li> <li>7. Организовать эвакуацию работников .</li> <li>8. Через представителя энергетической службы организовать отключение электричества.</li> <li>9. Создать резерв сил и средств в том числе не менее 2-х звеньев ГДЗС.</li> </ol>

Приложение Т

Таблица организации тушения пожара. Вариант № 1

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	$Q_{гр.л/с}$	Введено приборов на тушение и защиту				$Q_{ф.л/с}$	Рекомендация РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	СВД		
	2	3					8	9
	В результате замыкания эл. проводки произошло загорание в помещении актового зала ТК «ДиПОРТ»							Сотрудник, обнаруживший пожар, сообщает о пожаре в службу 112

	на четвертом этаже.								
--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

## Приложение Т

### Таблица организации тушения пожара. Вариант № 1

Ч+10	На пожар прибывает караул ПЧ- 4 в составе 3 отделений на АЦ-40 и АЛ-50	2				7	<p>Прибыв к месту вызова начальник караула ПЧ-4 (РТП-1) сообщает на ПСЧ обстановку по внешним признакам:</p> <p>Горит помещение актового зала на 4 этаже .</p> <p>Необходимы силы и средства по рангу «пожара №2».</p> <p>Все службы города к месту вызова.</p> <p>РТП 1 дает команду: 1 отделению</p> <p>Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на тушение пожара и защиту смежных помещений через вход справа здания по лестничной клетке.</p> <p>2 отделению:</p> <p>Установить АЦ на пожарный гидрант расположенный на прилегающей территории. Проложить магистральную линию ко входу. Подать ствол «Б» на защиту помещений 4 этажа.</p> <p>3 отделение:</p> <p>АЛ-50 установить на кровлю. Сообщает необходимую информацию на ПСЧ.</p>
------	--	---	--	--	--	---	---

## Приложение Т

### Таблица организации тушения пожара. Вариант № 1

Ч+12	На пожар прибывает караул ПСЧ- 2 в составе 2 отделений на АЦ- 40		4				1 4	<p>РТП 1 дает команду:</p> <p>Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на тушение пожара через центральный вход и ствол «Б» на защиту 3 этажа.</p>
Ч+13	На пожар прибывает караул СЧ ТКП - 9 в составе 1 отделения на АЦ- 40		5				1 7, 5	<p>РТП 1 дает команду:</p> <p>Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на защиту кровли.</p>

Приложение У

Таблица организация тушения пожара. Вариант № 2

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	$Q_{пр}$ л/с	Введено приборов на тушение и защиту				$Q_{ф}$ л/с	Рекомендация РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	СВД		
1	2						9	
Ч+3	В результате замыкания эл. проводки произошло загорание в помещении Redmond на первом этаже.							Сотрудник, обнаруживший пожар, сообщает о пожаре в службу 112

## Приложение У

### Таблица организация тушения пожара. Вариант № 2

Ч+10	На пожар прибывает караул ПСЧ- 4 в составе 3 отделений на АЦ- 40 и АЛ-50		2			7	<p>Прибыв к месту вызова начальник караула ПСЧ-4 сообщает на ПСЧ обстановку по внешним признакам:          Горит помещение Redmond на 1 этаже . Необходимы силы и средства по рангу «пожара №2». Все службы города к месту вызова.          РТП 1 дает команду: 1 отделению: Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на тушение пожара через центральный выход.          2 отделению:          Установить АЦ на пожарный гидрант расположенный на территории базы. Проложить магистральную линию ко входу.          Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на защиту и проверку помещений 1 этажа. Сообщает необходимую информацию на ПСЧ.</p>
Ч+12	На пожар прибывает караул ПСЧ- 2 в составе 2 отделений на 2 АЦ- 40		4			14	<p>РТП 1 дает команду:Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на тушение пожара и 2-м отделением ствол «Б» по эвакуационному выходу на проверку 2 этажа.</p>
Ч+13	На пожар прибывает караул СЧ ТКП - 9 в составе 1 отделения на АЦ- 40		5			17,5	<p>РТП 1 дает команду: Подать ствол «Б» звеном ГДЗС на тушение пожара.</p>

## Приложение У

### Таблица организация тушения пожара. Вариант № 2

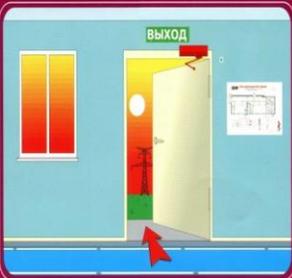
Ч+19	На пожар прибывает караул ПЧ-6, ПЧ-3, УПЧ							<p>РТП 2 дает команду:</p> <p>Создать резервные звенья ГДЗС</p> <p>Организовать запас необходимого количества рукавных линий и необходимого ПТВ в районе оперативного штаба тушения пожара.</p>
Ч+22	Локализация							<p>РТП 2 запрашивает информацию у начальника штаба, и дает локализацию пожара. Передает всю необходимую информацию на ЦППС СПТ 3 ОФПС.</p>
Ч+23	Ликвидация							<p>РТП 2 запрашивает информацию у начальника штаба, и дает ликвидацию пожара. Передает всю необходимую информацию на ЦППС СПТ 3 ОФПС.</p>

# ПРИЛОЖЕНИЕ X

## 1 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ



Здания и сооружения должны быть обеспечены в соответствии с нормативными требованиями установками пожарной автоматики, противопожарным водопроводом, первичными средствами пожаротушения. В коридорах, холлах, лестничных клетках и дверях эвакуационных выходов должны быть установлены противопожарные и указательные знаки безопасности.



Двери на путях эвакуации должны открываться свободно и по направлению выхода из здания. Двери в лестничных клетках, коридорах, тамбурах должны иметь уплотнения в притворах и оборудованы исправными устройствами (досодчиками) для самозакрывания. Ковры, ковровые дорожки и другие покрытия полов должны надежно крепиться к полу.

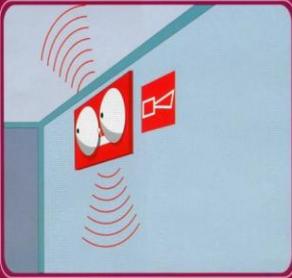


В период пребывания людей в здании двери запасных эвакуационных выходов допускается закрывать только изнутри на легко открывающиеся запоры.

**ЛИЦА, ВИНОВНЫЕ В НАРУШЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИВЛЕКАЮТСЯ К ДИСЦИПЛИНАРНОЙ, АДМИНИСТРАТИВНОЙ ИЛИ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ (ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РФ "О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ")**



Двери (люки) чердачного помещения, вентиляционной, электрощитовой должны быть постоянно закрыты на замок. Ключи от замков хранить в комнате охраны (вахты).



В каждом здании должна быть установлена звуковая система оповещения людей о пожаре.



На период перезарядки и технического обслуживания огнетушителей, связанного с их ремонтом, здание должно быть обеспечено огнетушителями из резервного фонда.

## ПРИЛОЖЕНИЕ X

**ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ В ОБЩЕСТВЕННОМ ЗДАНИИ**

**01**

**ПЛАН ЭВАКУАЦИИ**

Сообщить о пожаре в пожарную охрану.  
Задействовать систему оповещения

Задействовать план эвакуации.  
Открыть запасные двери

Вывести людей в безопасное место в соответствии с планом эвакуации. Проверить, все ли эвакуированы

Присупить к тушению пожара первичными средствами

Встретить пожарные подразделения и сообщить, где могли остаться люди, как туда можно подойти (добраться)

Принять меры к эвакуации имущества



## ПРИЛОЖЕНИЕ Ц



