

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте "Тольяттинский политехнический колледж" и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Студент	<u>А.К. Абрамова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Дерябин</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

**Допустить к защите**

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

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект содержит 68 листов печатного текста, 8 таблиц, 25 использованных источников.

Целью дипломного проекта является разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте "Тольяттинский политехнический колледж" и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара. Объект - Тольяттинский политехнический колледж, расположен по адресу г. Тольятти, ул. Комсомольская, 165.

В ходе выполнения дипломного проекта был произведен расчет необходимых сил и средств для проведения спасательных работ и тушения двух вариантов пожара:

- в мастерских подвального помещения;
- в читальном зале на 1 этаже колледжа.

Из проделанной работы можно сделать вывод, колледж в достаточной мере защищён установками пожаротушения, сил пожарно-спасательного гарнизона города Тольятти достаточно для тушения пожара, объект в достаточной мере обеспечен огнетушащими средствами.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	6
1.1 Общие сведения об объекте .....	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	8
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	8
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	9
2 Прогноз развития пожара.....	11
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	11
2.2 Возможные пути распространения.....	12
2.3 Возможные места обрушений.....	12
2.4 Возможные зоны задымления.....	12
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	13
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	14
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	14
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	15
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта...	15
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	15
4 Организация проведения спасательных работ.....	16
4.1 Эвакуация людей.....	16
5 Средства и способы тушения пожара.....	17
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	26
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде..	30

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	30
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	31
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	31
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	33
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	35
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду...	35
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	39
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 ...	39
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	62

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрен объект – ГБПОУ СО «Тольяттинский политехнический колледж», который расположен по адресу г. Тольятти, ул. Комсомольская 165. Организация и тушение зданий с массовым пребыванием людей имеет определённые сложности. К этим объектам относятся больницы, образовательные учреждения, детские сады, торговые центры.

Как показывает статистика, с огромным ущербом от пожаров имеет место гибель людей, в некоторых случаях - массовая. Это вызывает необходимость разработки способов и приемов тушения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей

Обращаясь также к статистическим данным, необходимо отметить, что общественные здания занимают третье место после жилых зданий и складов по риску возникновения пожара. Это обусловлено совокупностью факторов, которые необходимо рассмотреть, для того чтобы наглядно представить реальную картину пожарной обстановки относительно данной категории зданий.

Объектом выпускной квалификационной работы является противопожарные мероприятия здания с массовым пребыванием людей.

При написании выпускной квалификационной работы использовалась литература по обеспечению пожарной безопасности зданий с массовым пребыванием людей. Для выполнения расчетов в практической части были использованы данные ГОСТов и федеральных законов РФ.

# 1 Оперативно тактическая характеристика объекта

## тушения пожара

### 1.1 Общие сведения об объекте

Объект «Тольяттинский политехнический колледж» расположен в Центральном районе г.о. Тольятти, ул. Комсомольская, 165. До ближайшего подразделения 86 ПСЧ – 1,9 километра. Фасад здания выходит во двор колледжа, который примыкает к тротуару по ул. Комсомольская. Со стороны фасада здание имеет ограждение высотой 1,5 м (металлические решетки). С левого бока стороны к зданию учебного корпуса примыкает здание общежития. С правой боковой стороны через арочный проем здания учебного корпуса примыкает к зданию Тольяттинского электротехнического колледжа. Тыльная сторона здания выходит во внутренний двор колледжа, который имеет ограждение высотой 2,2 м (металлический). Выездные ворота внутреннего двора (2,5x4,5 м) выходят во двор двух соседних жилых 5-ти этажных домов. На рисунке 1 изображен рассматриваемый объект.



Рисунок 1 – Главный вход в здание колледжа

Здание «ТПК» II степени огнестойкости, 3-х корпусное.

Тольяттинский политехнический колледж состоит из:

1. Учебно-лабораторный корпус (главный корпус) – 4 этажа;
2. Столовая/ спортивный зал - 3 этажа;
3. Мастерские 2 этажа.

Здание общей площадью – 13090 м<sup>2</sup>,

1. Главный корпус – 137х15 м;
2. Столовая и западное крыло – 30х35 м;
3. Мастерские – 50х20 м;

Высота Главного корпуса – 14,7 м.

В здании имеются 8 лестничных клеток. (3 лестничные клетки в Главном корпусе, 1 лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, 3 лестничные клетки в столовой/ спортивном зале, 2 лестничные клетки в мастерских, обе имеют выход непосредственно наружу).

Площадь территории – 36200 м<sup>2</sup>.

Основное здание – учебно-лабораторный корпус (главный корпус) четырехэтажное прямоугольное здание с повальным этажом, 2-й степени огнестойкости. В подпольном этаже размещены вентиляционные камеры, тепловой узел, камера мусоропровода, архив длительного хранения. На 1-м этаже учебно-лабораторного корпуса находится читальный зал с книгохранилищем, лаборатория с легким станочным оборудованием, буфет.

Вышележащие этажи занимают аудитории, кабинеты, лабораторные и административные помещения. На уровне 2 этажа учебно-лабораторный корпус переходными галереями соединяется с производственными мастерскими и общественно-бытовым корпусом. Учебно-лабораторный корпус одним торцом сблокирован с общежитием на 400 учащихся через угловую вставку.

- фундаменты выполнены из сборных железобетонных блоков
- наружные и внутренние стены из силикатного кирпича
- колонны сборные железобетонные

- перекрытия сборные железобетонные, многопустотные и ребристые плиты

- прогоны сборные железобетонные
- лестницы сборные железобетонные
- кровля совмещенная толерубероидная

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 4.1

На 4 этаже учебно-лабораторного корпуса (главного корпуса) имеются люки выходов на кровлю.

- водопровод – от городских сетей;
- канализация – в городскую канализационную сеть;
- электроснабжение – от городских сетей;

## **1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты**

Пожарная нагрузка составляет – от 40 кг/м<sup>2</sup> в административном помещении. В помещениях мастерских наличие горючих веществ и материалов представлены из искусственных синтетических материалов, пластиковой обшивки, электроприборов, станков, учебных пособий пожарная нагрузка до 70 кг/м<sup>2</sup>.

Все помещения политехнического колледжа защищены автоматической пожарной сигнализацией. Оповещение людей в случае пожара производится по громкоговорящей связи.

## **1.3 Противопожарное водоснабжение**

В здании учебно-лабораторного корпуса имеется внутренний противопожарный водопровод Ø 50 мм. На нем размещаются 8 пожарных кранов, по два на каждом этаже.

Наружное противопожарное водоснабжение обеспечивается от кольцевой водопроводной сети Ø 200 мм, на которой расположено 2 ближайших ПГ №225 40 метров северо-западнее главного корпуса (напротив главного входа СГПТУ) и №226 40 метров с севера главного корпуса на пересечении ул. Комсомольская и ул. Карбышева.



Наружное противопожарное водоснабжение – пожарные гидранты приведены в таблице 1.

Таблица 1- Наружное водоснабжение

Расположение пожарных гидрантов	Диаметр водопроводной сети	Чистое давление (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
2	3	4	5	6
ПГ 1 ул Комсомольская, 165(внутренний двор)	К-150	4 атм.	12	95
ПГ 2 ул Комсомольская, 165(внутренний двор)	К-150	4 атм.	6	95
ПГ 678 ул Комсомольская, 163	К-200	4 атм.	60	130
ПГ 226 ул Комсомольская, 165	К-200	4 атм.	40	130

При отключении воды в городском водопроводе, ближайшее место заправки пожарных автомобилей производить с пожарного водоема объемом 40 м<sup>3</sup>, расположенного на территории 86 ПСЧ, ул.Комсомольская, 119 (расстояние 1,9 км.)

#### **1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции**

Электроснабжение:

Наружное электроснабжение школы осуществляется кабельными линиями от РУ-0,4 кВ ТП-146 ф-1,2,5.

Мощность – 60 кВт

Напряжение – 380 В

Категория электроснабжения – III

Внутреннее электроснабжение – 2-х проводное.

Отопление: теплоснабжение помещений осуществляется от наружных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70 С.

В административных помещениях система отопления - двухтрубная. Трубы для системы отопления применены водогазопроводные ГОСТ 3267-85. Трубопроводы прокладываются открыто и окрашиваются масляной краской.

### Вентиляция:

Вентиляция в здании с естественным и механическим побуждением. Естественная осуществляется через каналы, размещаемые в толще стен. Над технологическим оборудованием столовой установлены местные отсосы, удаление воздуха от которых обеспечивается работой системы В2; класс химии – вытяжная, общеобменная – В5; вытяжная система – В1 (спортивный зал, раздевалки); приточная вентиляция П1 (спортивный зал, раздевалки).

## **2 Прогноз развития пожара**

### **2.1 Возможное место возникновения пожара**

Так как в рамках основной деятельности колледжа не предусмотрено какой-либо причастности к пожароопасным технологическим процессам, то в качестве основных причин вероятностного пожара могут выступать полное или частичное нарушение правил пожарной безопасности, а также короткое замыкание электрической проводки, в том числе с использованием электрического прибора в любом из помещений. Рассмотрим два варианта возможного возникновения пожара.

Вариант №1. Предположим очагом возгорания – помещение подвала в мастерской, поскольку данное помещение имеет наибольшую пожарную нагрузку. В качестве формы распространяющегося условного пожара в данном варианте выберем прямоугольную. Такая форма возгорания характеризуется особой сложностью ликвидации, а соответственно требует максимального соотношения сил и средств, а также особое внимание при указанной форме огня отводится эвакуации персонала колледжа и его учащихся по вызову №2.

Пожарная статистика показывает, что при средней скорости пожара, сопровождаемого сильным задымлением, и действительной площади лестничной клетки, время распространения огня составляет 5-6 минут с момента его возникновения. Учитывая данное задымление и температуру воздуха 100-150°C при подъеме по лестничной клетке в так называемой «тепловой подушке», дыхательные пути человека затруднены, соответственно, без средств индивидуальной защиты человеку находиться внутри не представляется возможным.

Вариант №2. Примем очагом возгорания читальный зал, который находится на 1 этаже колледжа. Данное помещение также обладает наибольшей пожарной нагрузкой. Направление распространения предполагаемого и рассматриваемого пожара – угловая форма. Также

необходимо максимально привлечь средства для эвакуации персонала, ликвидации огня и предотвращения дальнейшего возгорания.

Как и в варианте ранее, время, за которое огонь сможет распространиться по этажу составляет 5 – 6 минут. В результате воспламенения продуктов сгорания образуется задымление, препятствующее прохождению кислорода. В следствие чего жизненно необходимым для человека является наличие средств индивидуальной защиты.

## **2.2 Возможные пути распространения**

Основными путями распространения огня выступают коммуникационные проемы перекрытий. Как пример - проемы водопровода, канализации, электрические кабели, вентиляционные проемы. Используя такие пути огонь может переноситься с этажа на этаж максимально быстро, серьезно усложняя его ликвидацию.

## **2.3. Возможные места обрушений**

При длительном воздействии огня вблизи перекрытий в следствие высокой температуры возможны частичные обрушения здания.

## **2.4 Возможные зоны задымления**

Задымление является сопровождающим свойством всякого пожара. Местами сильного задымления могут быть коридоры, служебные кабинеты, учебные аудитории, помещения спортивного зала и столовой, учебные кабинеты в мастерских.

Зона задымления охватывает все помещения, которые расположены на горящем этаже. Движение дыма происходит от зоны горения, соответственно, при увеличении площади зоны горения, зона задымления также увеличивается.

## **2.5 Возможные зоны теплового облучения**

Граничащая зона с зоной горения называется зоной теплового воздействия. Данная область возникает в результате теплового обмена поверхности пламени и строительными конструкциями, в том числе горючими материалами. Строительные конструкции по периметру помещения являются барьером для зоны теплового воздействия, то есть зона теплового воздействия ограничивается площадью помещения.

## **3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений**

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

Действия обслуживающего персонала расписаны в таблице № 2.

Таблица 2 - Действия обслуживающего персонала на случай возникновения пожара

Действия	Последовательность действий	Исполнители
Сообщение о пожаре	При обнаружении возгорания незамедлительно сообщить в пожарную охрану по телефону 01: адрес, место пожара, фамилию. Уведомить всех сотрудников и посетителей, уведомить руководство.	Первый обнаруживший, обслуживающий персонал
Эвакуация людей, порядок эвакуации	Люди должны выходить через коридоры и выходы, в соответствии с планом эвакуации, незамедлительно при обнаружении пожара.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Эвакуация людей из горящих и смежных помещений	Не дожидаясь указаний, немедленно эвакуировать людей, использовать все имеющиеся пути.	Руководитель, Обслуживающий персонал
Эвакуация имущества	Материальные ценности эвакуируются в соответствии с планом в соответствии с обстановкой пожара. В первую очередь выносятся имущество из помещения, где произошел пожар. Организовать охрану.	Персонал
Расположение эвакуированных	В течение дня эвакуируемые размещаются в окрестностях. В зимнее и ночное время в соседних зданиях. Необходимо провести проверку по спискам эвакуированных, в случае отсутствия человека доложить руководителю тушения пожара.	Ответственный за обеспечение пожарной безопасности
Отключение электроэнергии	В случае если тушение пожара производится водой, то незамедлительно отключается электроэнергия, так же после проведения эвакуации для дальнейшей работы пожарной охраны	Электрик
Тушение пожара до прибытия пожарной охраны	После обнаружения пожара, тушение производится немедленно, с использованием имеющихся средств пожаротушения (огнетушители).	Персонал
Организация встречи пожарного подразделения	После прибытия пожарного подразделения, предоставить информацию по эвакуации людей, очаге пожара, о мерах по устранению возгорания.	Директор, зам. директора по административно-хозяйственной части

### **3.2 Данные о дислокации аварийно – спасательных служб объекта**

Согласно алгоритму действий при ЧС в приложении Д представлены взаимодействие противопожарных подразделений со службами жизнеобеспечения объекта и города.

### **3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта**

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

- в случае обнаружения признаков горения необходимо сообщить руководителю и попытаться потушить очаг самостоятельно с помощью первичных средств (огнетушитель);
- если не удастся потушить возгорание, привести в действие ручной пожарный извещатель;
- незамедлительно сообщить об этом в пожарную охрану по телефону 01 (назвать адрес, место возникновения пожара, сообщить свою фамилию);
- произвести эвакуацию людей, материальных ценностей;
- приступить к тушению пожара, при необходимости отключить электроэнергию;
- встретить пожарное подразделение и показать кратчайший путь к месту возгорания» [6].

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

Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно норм положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД л/с пожарной охраны, участвующего в тушении.

## **4 Организация проведения спасательных работ**

### **4.1 Эвакуация людей**

Расчетное количество лиц, которые (работают) на объекте, информация о местонахождении и физическом состоянии людей (способность самостоятельно передвигаться и принимать решения) указана в приложении Е.

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется самостоятельно и обслуживающим персоналом, через эвакуационные выходы. Эвакуированные люди будут размещаться в здании «Электротехнического колледжа» расположенном по адресу ул. Комсомольская, 163 на расстоянии 50 м от «ТПК».

- всего выходов: 16 (с первого этажа).

- 5 (из подвальных помещений непосредственно наружу).

«После прибытия на пожар РТП незамедлительно устанавливает связь с ответственными лицами и обслуживающим персоналом объекта, уточняет, какие меры приняты по эвакуации людей. Количество людей, нуждающихся в эвакуации, состояние людей, место эвакуации, а также какой персонал можно привлечь для эвакуации людей. РТП оценивает, достаточно ли сил для эвакуации людей из опасных помещений и определяет необходимость вызова дополнительных сил и средств на пожар» [2].



## 5 Средства и способы тушения пожара

«Расписание выездов – установленный в соответствии с законодательством и уставом службы пожарной охраны, порядок привлечения сил и средств ГПО к тушению пожаров в городе или ином крупном населенном пункте;

План привлечения сил и средств – расписание выездов, устанавливающее порядок привлечения сил и средств гарнизона (гарнизонов) к тушению на территории субъекта РФ. В расписание выездов включаются подразделения добровольной и ведомственной пожарной охраны, входящие в состав ГПО» [9].

Таблица «Расписание выезда» представлена в приложении А.

Вариант №1 – произошло загорание мастерской в подвальном помещении, пожар развивается по прямоугольной форме.

Исходные данные: время с момента сообщения о загорании на ПСЧ-7 мин., линейная скорость распространения огня  $V_{л}=1$ (м/мин), интенсивность подачи огнетушащего вещества  $I=0,1$  л/(м<sup>2</sup> с), время следования к месту пожара  $T_{сл}=2,4$ мин, время разворачивания  $T_{разв}=4$ мин, время сбора  $T_{сб}=1$ мин, расстояние до ближайшей части (ПСЧ-86)  $L=1,8$ км, защищаем: 1 этаж и стены.

Время развития огня:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{р}, \quad (5.1)$$

$T_{дс}$  – время начала загорания до сообщения в пожарную охрану;

$T_{сб}$  – время сбора личного состава по сигналу «тревога»;

$T_{р}$  – время разворачивания сил и средств на пожаре.

$$T_{сл} = \frac{L \times 60}{45}; \quad (5.2)$$

$T_{сл}$  – время следования пожарного автомобиля от ПСЧ до места вызова;

$L$  – расстояние от ПСЧ до места вызова;

45- средняя скорость пожарного автомобиля по асфальтированной дороге;

60- коэффициент перевода часов в минуты.

Расстановка сил и средств.

Определение площади тушения пожара.

$$S_T = S_P; \quad (5.3)$$

Определение требуемого расхода на тушение пожара и защиту строительных конструкций.

$$Q_{Тр}^T = S_T I_T; \quad (5.4)$$

$I_T$  – интенсивность

$$Q_{Тр}^3 = S_P (I_T \times 0,25); \quad (5.5)$$

$I_3$  – если не известно то  $= 0,25 \times I_T$

Определение количество стволов на тушение и защиту строительных конструкций.

$$N_{СТ}^T = \frac{Q_{Тр}^T}{q_{СТВ}}; \quad (5.6)$$

$$N_{СТ}^3 = \frac{Q_{Тр}^3}{q_{СТВ}}; \quad (5.7)$$

$q_{СТВ}$  = производительность ствола

Определяем фактический расход.

$$Q_{Ф.}^T = N_{СТ}^T \times q_{СТВ}; \quad (5.8)$$

$$Q_{Ф.}^3 = N_{СТ}^3 \times q_{СТВ}; \quad (5.9)$$

$$Q_{Ф.} = Q_{Ф.}^T + Q_{Ф.}^3; \quad (5.10)$$

Определение обеспеченности объекта огнетушащего вещества.

$$Q_{Вод} = (V_{Вод} \times \frac{d}{25})^2; \quad (5.11)$$

$d$  – диаметр водопровода (мм);

25 – коэффициент перевода дюймов в мм;

$V_{Вод}$  – скорость воды в водопроводе.

Определение количество пожарных автомобилей необходимых для подачи огнетушащего вещества.

$$N_{П.а.} = \frac{Q_{Ф.}}{30}; \quad (5.12)$$

Определение предельного расстояния подачи огнетушащего вещества.

$$L_{Пред.} = \frac{H_N - H_{СТВ} \pm Z_M \pm Z_{СТВ}}{SQ^2} \times 20; \quad (5.13)$$

$H_n$  – рабочий напор, создаваемый на насосе;

$H_{ств}$  – рабочий напор, создаваемый на стволе, что бы обеспечить требуемый расход огнетушащего вещества;

$Z_m$  – перепад высот местности от АЦ до развертывания;

$Z_{ств}$  – перепад высот местности от развертывания до ствола;

20 – длина одного пожарного рукава;

S – сопротивление рукава при движении воды;

Q – расход наиболее загруженной магистральной линии.

Определение количество личного состава.

$$N_{л.с.} = N_{ств}^T \times n + N_{ств}^3 \times n + N_{п.б.} + N_{рез.зв.} \times n + N_{разв.}; \quad (5.14)$$

$N_{п.б.}$  – количество постовых на посту безопасности;

$N_{рез. зв.}$  - количество резервных звеньев выставляемых на КПП;

$N_{разв.}$  – количества разветвление в схеме развертывания сил и средств.

Определение количества отделений.

$$N_{отд} = \frac{N_{л.с.}}{4}; \quad (5.15)$$

Определение номера вызова (ранга) пожара

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_p = 7+1+2,4+4 = 14,4 \text{ мин.} \quad (5.16)$$

$$T_{сл} = \frac{L \times 60}{45} = \frac{1,8 \times 60}{45} = 2,4 \text{ мин} \quad (5.17)$$

$$R(в) 5V_{л} + V_{л} \times T = 5 \times 1 + 1 \times 4,4 = 9,4 \text{ м.} \quad (5.18)$$

$$S_{п} = nab = 1 \times 10 \times 5 = 50 \text{ м}^2 \quad (5.19)$$

На тушение РС в СИЗОД.

На защиту 1 этажа РКС в СИЗОД.

На защиту смежных помещений РКС в СИЗОД.

$$S_T = nah = 1 \times 10 \times 5 = 50 \text{ м}^2 \quad (5.20)$$

$$Q_{тр.}^T = S_T \times I_T = 50 \times 0,1 = 5 \text{ л/с.} \quad (5.21)$$

$$Q_{тр.}^3 \text{ 1эт.} = S_{п} \times I_3 = 94 \times (0,1 \times 0,25) = 2,35 \text{ л/с.} \quad (5.22)$$

$$Q_{тр.}^3 \text{ см.пом.} = 23,5 \times 0,025 = 0,59 \text{ л/с.} \quad (5.23)$$

$$N_{\text{СТ}}^T = \frac{Q_{\text{ТР}}^T}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{5}{7,4} = 1 \text{ СТВОЛ «А»}. \quad (5.24)$$

$$N_{\text{СТ}}^3 \text{ 1ЭТ.} = \frac{Q_{\text{ТР}}^3}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{2,35}{3,7} = 1 \text{ СТВОЛ «Б»}. \quad (5.25)$$

$$N_{\text{СТ}}^3 \text{ см.пом.} = \frac{Q_{\text{ТР}}^3}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{0,59}{3,7} = 1 \text{ СТВОЛ «Б»}. \quad (5.26)$$

$$Q_{\text{Ф.}}^T = N_{\text{СТ}}^T \times q_{\text{СТВ}} = 1 \times 7,4 = 7,4 \text{ л/с}. \quad (5.27)$$

$$Q_{\text{Ф.}}^3 = N_{\text{СТ}}^3 \times q_{\text{СТВ}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ л/с} \quad (5.28)$$

$$Q_{\text{Ф.}} = Q_{\text{Ф.}}^T + Q_{\text{Ф.}}^3 = 7,4 + 7,4 = 14,8 \text{ л/с}. \quad (5.29)$$

$$Q_{\text{вод}} = (V_{\text{вод}} \times \frac{d}{25})^2 = (1,6 \times \frac{150}{25})^2 = 92,16 \text{ л/с}. \quad (5.30)$$

$$N_{\text{п.а.}} = \frac{Q_{\text{Ф.}}}{Q_{\text{Н}}} = \frac{14,8}{30} = 1 \text{ АЦ.} \quad (5.31)$$

$$L_{\text{пред.}} = \frac{H_{\text{Н}} - H_{\text{СТВ}} \pm Z_{\text{М}} \pm Z_{\text{СТВ}}}{SQ^2} \times 20 = \frac{100 - 40 \pm 0 \pm 0}{0,015 \times 14,8^2} \times 20 = 162 \text{ м}. \quad (5.32)$$

звено ГЗДС на проверку 1 этажа;

1 звено ГДЗС на проверку 2 этажа;

1 звено ГДЗС на проверку 3 этажа;

1 звено ГДЗС на проверку 4 этажа;

1 звено ГДЗС на дымоудаление.

$$N_{\text{л/с.}} = N_{\text{СТВ}}^T \times n + N_{\text{СТВ}}^3 \times n + N_{\text{пров}} \times n + N_{\text{П.Б}} + N_{\text{рез.зв}} \times n + N_{\text{разв}} \\ = 1 \times 3 + 2 \times 3 + 5 \times 3 + 3 + 1 \times 3 + 1 = 31 \text{ чел.} \quad (5.33)$$

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с.}}}{4} = \frac{31}{4} = 8 \text{ отд.} \quad (5.34)$$

## Вызов № 2

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара №2 обеспечивает подачу 2 ствола РСК-50 «звеньями ГДЗС с общим расходом 7,4 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара»[9].

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

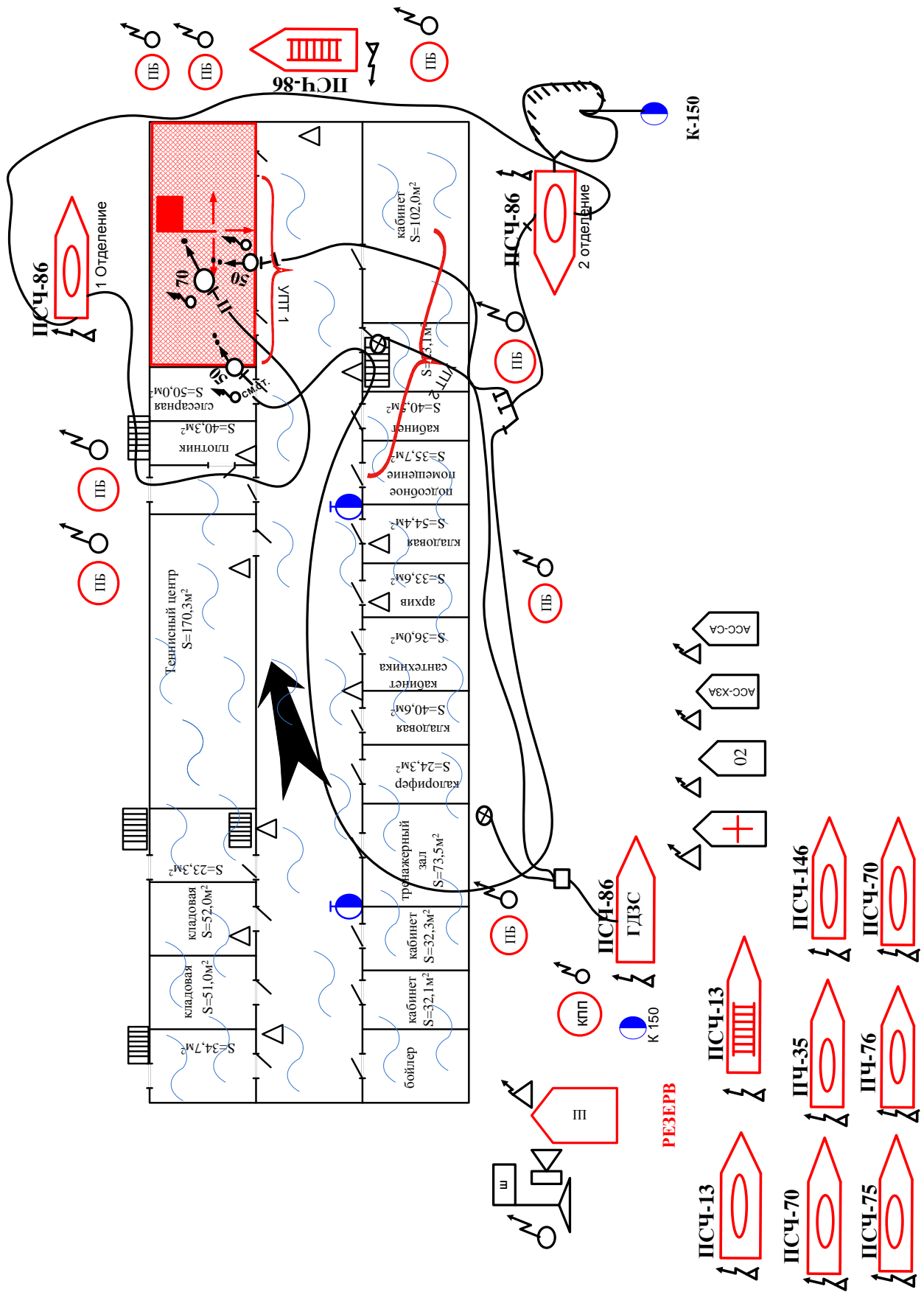


Рисунок 1 – Схема расстановки сил и средств

Вариант №2 - горение происходит на 1 этаже в читальном зале.

Пожар развивается по угловой форме пожара, угол  $90^\circ$ .

Исходные данные: время с момента сообщения о загорании на ПСЧ  $T_{дс} = 5$  мин, расстояние до ближайшей части (ПСЧ №86)  $L=1,8$  км, линейная скорость распространения огня  $V_{л}=1,5$  (м/мин), интенсивность подачи огнетушащего вещества  $I=0,15$  л/( $m^2$  с), время следования к месту пожара  $T_{сл}=2,4$  мин, время развертывания  $T_{разв}=4$  мин, время сбора  $T_{сб}=1$  мин, круговая форма площади пожара  $<90^\circ$ , тушение по фронту, защищаем: подвал, 2 этаж, и стены.

Решение задачи :

Определяем время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_p = 5+1+2,4+4 = 12,4 \text{ мин.} \quad (5.35)$$

$$T_{сл} = \frac{L \times 60}{45} = \frac{1,8 \times 60}{45} = 2,4. \quad (5.36)$$

$$R(в) 5V_{л} + V_{л} \times T = 5 \times 1,5 + 1,5 \times 2,4 = 11,1 \text{ м.} \quad (5.37)$$

$$S_{п} = 0,5 \times \alpha \times R^2 = 0,5 \times 1,53 \times 11,1^2 = 94,25 \text{ м}^2 \quad (5.38)$$

Расстановка Сил и средств:

На тушение РС в СИЗОД.

На защиту 2 этажа РКС в СИЗОД.

На защиту подвала РКС в СИЗОД.

На защиту смежных помещений РКС в СИЗОД.

Определение площади тушения пожара.

$$S_T = 0,25 \Pi h(2R-h) = 0,25 \times 3,14 \times 5(2 \times 11,1 - 5) = 67,51 \text{ м}^2 \quad (5.39)$$

Определение требуемого расхода на тушение пожара и защиту строительных конструкций.

$$Q_{тр.}^T = S_T \times I_T = 67,51 \times 0,15 = 10,12 \text{ л/с.} \quad (5.40)$$

$$Q_{тр.}^3, 2 \text{ эт.} = S_{п} \times I_3 = 94,25 \times (0,15 \times 0,25) = 3,53 \text{ л/с} \quad (5.41)$$

$$Q_{\text{тр. подв.}}^3 = S_{\text{п}} \times I_3 = 94,25 \times (0,15 \times 0,25) = 3,53 \text{ л/с} \quad (5.42)$$

$$Q_{\text{тр. см. пом.}}^3 = 27,75 \times 0,375 = 1,04 \text{ л/с} \quad (5.43)$$

Определение количество стволов на тушение и защиту строительных конструкций

$$N_{\text{ст}}^{\text{т}} = \frac{Q_{\text{тр}}^{\text{т}}}{q_{\text{ств}}} = \frac{10,12}{7,4} = 2 \text{ ствол «А»}. \quad (5.44)$$

$$N_{\text{ст}}^3 \text{ 2эт.} = \frac{Q_{\text{тр}}^3}{q_{\text{ств}}} = \frac{3,57}{3,7} = 1 \text{ ствол «Б»}. \quad (5.45)$$

$$N_{\text{ст}}^3 \text{ подв.} = \frac{Q_{\text{тр}}^3}{q_{\text{ств}}} = \frac{3,57}{3,7} = 1 \text{ ствол «Б»}. \quad (5.46)$$

$$N_{\text{ст}}^3 \text{ стен} = \frac{Q_{\text{тр}}^3}{q_{\text{ств}}} = \frac{1,04}{3,7} = 1 \text{ ствол «Б»}. \quad (5.47)$$

Определение фактического расхода.

$$Q_{\text{ф.}}^{\text{т}} = N_{\text{ст}}^{\text{т}} \times q_{\text{ств}} = 2 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с}. \quad (5.48)$$

$$Q_{\text{ф.}}^3 = N_{\text{ст}}^3 \times q_{\text{ств}} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с}. \quad (5.49)$$

$$Q_{\text{ф.}} = Q_{\text{ф.}}^{\text{т}} + Q_{\text{ф.}}^3 = 14,8 + 11,1 = 25,9 \text{ л/с}. \quad (5.50)$$

Определение обеспеченности объекта огнетушащими веществами.

$$Q_{\text{вод}} = (V_{\text{вод}} \times \frac{d}{25})^2 = (1,6 \times \frac{150}{25})^2 = 92,16 \text{ л/с} \quad (5.51)$$

Определение количества пожарных автомобилей необходимых для подачи огнетушащих веществ.

$$N_{\text{п.а.}} = \frac{Q_{\text{ф.}}}{Q_{\text{н}}} = \frac{25,9}{30} = 1 \text{ АЦ}. \quad (5.52)$$

Определение предельного состояния подачи огнетушащих веществ.

$$L_{\text{пред.}} = \frac{H_{\text{н}} - H_{\text{ств}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств}}}{SQ^2} \times 20 = \frac{100 - 40 \pm 0 \pm 0}{0,035 \times 14,8^2} \times 20 = 156,52 \text{ м}. \quad (5.53)$$

Звенья ГЗДС:

1 звено ГДЗС на проверку 3 этажа;

1 звено ГДЗС на дымоудаление.

Определение количества личного состава.

$$\begin{aligned} N_{л/с} &= N_{СТВ}^T \times n + N_{СТВ}^3 \times n + N_{пров.} \times n + N_{П.Б} + N_{рез.зв} \times n + N_{разв} \\ &= 2 \times 3 + 3 \times 3 + 2 \times 3 + 5 + 2 \times 3 + 2 = 34. \end{aligned} \quad (5.54)$$

Определение количество отделений.

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{34}{4} = 9 \text{ отд.} \quad (5.55)$$

Определение номера вызова (ранга) пожара.

Вызов № 2.

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара №2 обеспечивает подачу 3 ствола РСК-50 «звеньями ГДЗС с общим расходом 11,1 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара»[9].

На рисунке 2 представлена схема расстановки сил и средств по варианту пожара №2.



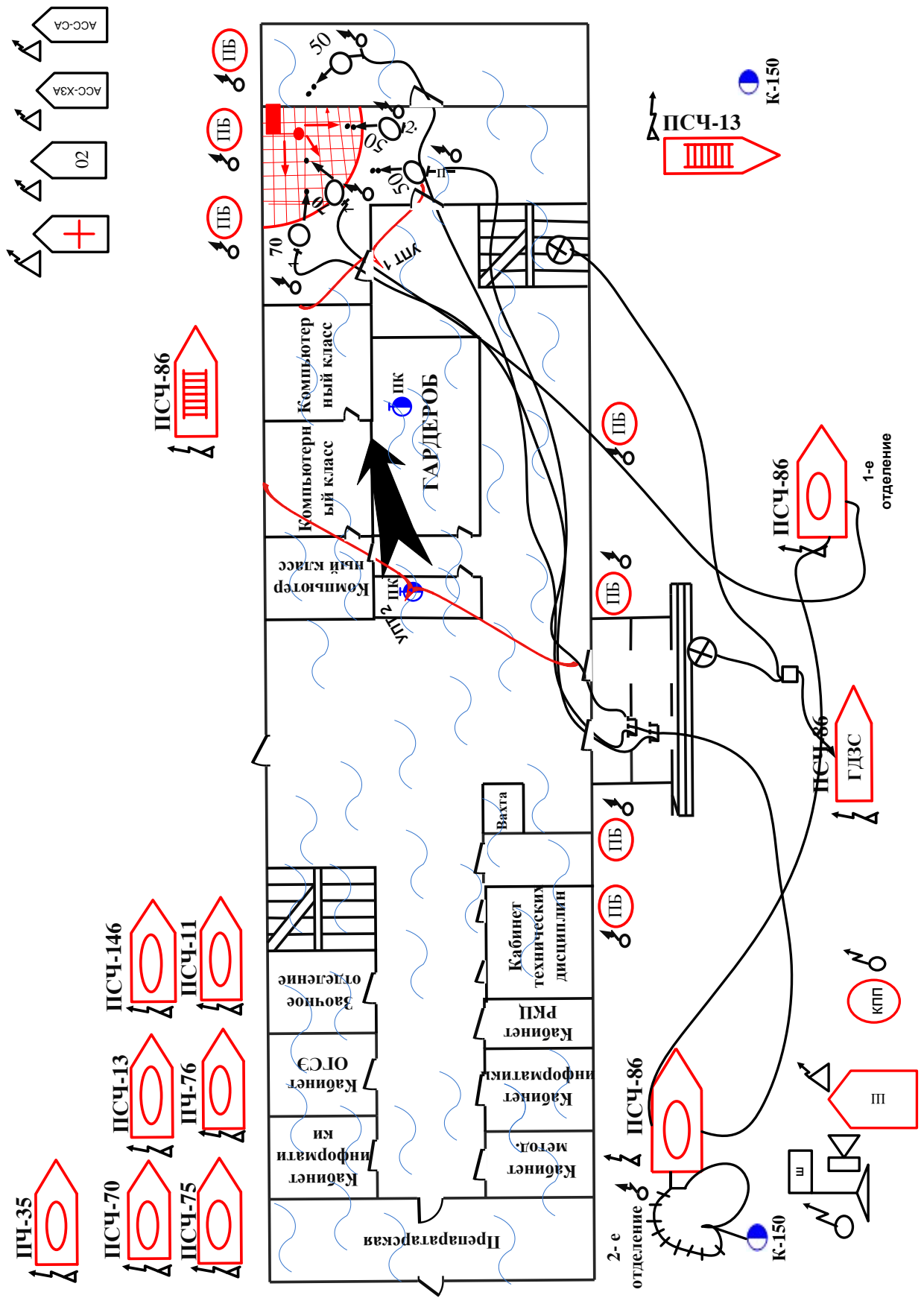


Рисунок 2 – Схема расстановки сил и средств

## **6 Требования охраны труда и техники безопасности**

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений ГПС на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - до пяти человек» [7].

«В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:

- убедиться, что все звено ГДЗС готово к выполнению боевой задачи;
- проверить готовность и наличие экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной боевой задачи;
- показать личному составу место расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;
- провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД» [7].
- «При ликвидации горения 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» [7].

«Требования по безопасному применению ПТВ, средств индивидуальной и групповой защиты изложены в соответствующих главах настоящих Правил. При использовании нештатных технических средств, имеющих соответствующие сертификаты, следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в инструкциях по их эксплуатации» [7].

«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, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств, пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов» [7].

«остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

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

Водителям при работе на пожаре запрещается без команды РТП и должностных лиц перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять их без надзора» [14].

«Организация работ по вскрытию и разборке конструкций должна проводиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре, определенных РТП, а также с указанием места складирования демонтируемых конструкций. До начала их проведения необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага» [7].

«Работающие обязаны страховаться спасательными веревками или пожарными поясными карабинами. Не допускается скопление личного состава подразделений ГПС в одном мест.

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.

Для спасения людей сотрудник ГПС изучает методы и способы спасения, а также порядок проведения АСР, меры защиты людей от ОФП.

Спасение людей – незамедлительная и оперативная работа, в результате которой происходит выполнение основной боевой задачи. Но при этом выполняются все мероприятия под контролем РТП с выполнением правил охраны труда и техники безопасности.

При поступлении сообщения о пожаре диспетчер высылает скорую помощь. В течение работы караула на пожаре, сотрудники медицинской службы присутствуют на месте (независимо от надобности).

Сотрудники пожарной охраны обязаны оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим до приезда сотрудников медицинской службы в установленном порядке» [12].

«Сотрудники Государственной Противопожарной Службы должны контролировать обесточивание всех видов электропроводки, оповещать личный состав, который работает с опасными напряжениями. Обо всех изменениях отключения и отсоединения электрических кабелей оперативно докладывать начальнику караула, РТП и должностным лицам в установленном порядке» [11].

«Сотрудники пожарной охраны отсоединяют электрические кабели, при выполнении работ, соблюдают правила ТБ» [5].

«Обязанности командира звена ГДЗС:

- Проверка состояния исправности всех предметов оборудующих экипировку газодымозащитника;
- указание и контроль за местом расположения КПП и постом безопасности;
- проведение рабочей проверки аппаратов;
- контроль проведения проверки СИЗОД.

Правила охраны труда при работе в неблагоприятных климатических условиях» [13].

«В условиях низкой температуры:

Работа л/с по тушению пожара в условиях низких температур, в значительной степени осложняют возможными перебоями и отказами в работе пожарно-технического вооружения. На таких пожарах чаще всего подвергаются замерзанию рукавные линии, разветвления. Резко увеличивается опасность при тушении пожаров в условиях низкой температуры и сильном ветре.

Одной из основных задач РТП является организация бесперебойной подачи воды к очагу пожара. Для решения данной задачи необходимо прокладывать рукавные линии большого  $d$ , разветвления по возможности устанавливать в подъездах зданий» [18].

«При тушении открытых пожарах пользоваться стволами «А» и лафетными, не допускать использование на открытых пожарах перекрывных стволов и стволов распылителей. При работе по тушению пожара перекрывными стволами избегать их перекрытие.

Замену поврежденных рукавов проводить, не прекращая подачу воды, а только уменьшив давление в линии» [12].

## **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**

Разведку пожара проводят без перерывов, начиная с выезда пожарных расчетов к месту пожара до полного его тушения.

При проведении разведывательных действий должно быть сформировано звено ГДЗС, оно состоит минимум из 3-х человек, в лучшем случае это число повышают до 5» [2].

«Обязанности командира звена газодымозащитной службы:

- контроль готовности звена ГДЗС к исполнению боевых действий;
- проверка наличия и исправности необходимого оборудования звена ГДЗС;
- контроль за расположением КПП и постом безопасности;
- контроль правильного проведения рабочей проверки СИЗОД;
- контроль правильности включения сотрудников в СИЗОД;
- контроль проверки давления в аппаратах и регистрация данных значений на посту;
- дозировка нагрузки на легочную систему во время работы;
- контроль состояния сотрудников в аппаратах СИЗОД;
- вывод звена из непригодной для дыхания среды;
- определение места выключения из СИЗОД;
- команда на выключение» [12].

Должностные обязанности звена ГДЗС в непригодной для дыхания среды:

- движение производится в задымленной среде вдоль несущих стен, а также оконных блоков;

- реальная оценка конструктивных элементов, возможное направление распространения пожара;
- производить доклад о неисправностях элементов оборудования аппаратов СИЗОД;
- при наличии опасных, радиоактивных объектов или АХОВ в помещениях соблюдать правила ОТ и ТБ.

## **7.2 Организация занятий с личным составом караула**

«Согласно Программе подготовки личного состава, подготовка личного состава дежурных караулов – это целенаправленная деятельность должностных лиц органа управления, подразделения ГПС по обучению личного состава ГПС в период дежурства, успешного выполнения служебных, производственных задач и функциональных обязанностей» [14].

## **7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения**

«Для того чтобы руководитель тушения пожара мог получить данные об объекте, составление карточек тушения пожара должно производиться весьма ответственно. По оформлению карточки также есть ряд требований, так как её использование должно предусматриваться и в разных неблагоприятных условиях» [16].

«Составление карточек тушения пожара осуществляется на плотной бумаге формата А4, применяя ламинирование, а также другие способы.

В содержании 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» [16].

«Сведения о внутренних и наружных противопожарных водопроводах. Сведения о численности находящихся в здании людей во все времена 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. Требования безопасности» [16].

«Графическая часть: схема объекта, должна включать следующее: контуры данного объекта, а также прилегающих зданий, степень огнестойкости, все ближайшие водосточники с расстояниями прокладки рукавных линий по маршрутам. Места установки пожарной техники.

Содержащийся в карточке поэтажный план должен чётко представлять планировку, входы, выходы, системы дымоудаления, стационарные пожарные лестницы. Указываются, при помощи разных цветов, линии плана эвакуации. Каждая подобная карточка должна иметь в приложении лист отметок о практической отработке оперативной карточки и возможных изменениях на объекте» [16].

Здания, по которым составляются карты пожаротушения: организации, не имеющие планов пожаротушения; перерабатывающие заводы; электрические подстанции напряжением от 110 кВ до 500 кВ с постоянным присутствием обслуживающего персонала, проводные энергетические объекты организаций. Питомник, сады и фабрики, школы-интернаты, школы. Медицинские, культурные и развлекательные учреждения, общественные и административные здания, многоэтажные жилые здания, отдельные единицы продукции (корабли, самолеты, колонны, установки и т. д.). Населенные пункты в сельской местности.



## **8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации**

«Насосы пожарных машин и мотопомпы испытывают при каждом техническом обслуживании N 2 в соответствии с методикой, изложенной в Руководстве по техническому обслуживанию ГПС. Во время тестовое задание:

Перед началом испытаний необходимо убедиться, что монтаж насосов и монтаж трубопроводов выполнены в соответствии с требованиями технической документации на пожарную машину »[4].

«Клапаны, сливы воды и пены для коммуникаций. Пожарная машина должна быть пригодна к эксплуатации, легко закрываться и открываться». Утечки в местах соединений и управления не допускаются;

частота вращения вала насоса пожарной машины не должна превышать номинальной (указанной в технической документации) более чем на 5%;

давление на выходе из насоса пожарной машины не должно превышать 11,0 кгс / см<sup>2</sup> (1,1 МПа);

герметичность вращающегося рабочего колеса проверяется гидравлическим давлением, создаваемым самим насосом при номинальной скорости вращения »[4].

Запуск насосов машин начинается после появления воды в вакуумном кране;

если во время инспекции обнаружена неисправность, насос пожарной машины немедленно отключается. Дальнейшие тесты проводятся после устранения неисправностей.

В соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ «"Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы"» [3]. Пожарная техника, оборудование и снаряжение, состоящие на вооружении пожарных подразделений, должны обеспечивать безопасную

работу и отвечать требованиям соответствующих ГОСТов и технических условий» [3].

«Запрещено эксплуатировать технику и ПТВ не соответствующую требованиям безопасности и не прошедшим испытание.

Исправность пожарной техники и оборудования определяется испытанием и внешним осмотром. Внешний осмотр осуществляется ежедневно перед заступлением на дежурные сутки и после каждой работы с ПТВ и техникой лицами, за которыми она закреплена. Пожарно-техническое оборудование испытывают согласно графика испытаний и перед вводом их в расчет. Периодичность испытаний изложена в технических паспортах на соответствующее ПТВ. Результаты испытаний должны заноситься в "Журнал испытания пожарно-технического вооружения"» [8].

## **9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

«Необходимость мероприятий химической защиты обуславливается токсичностью аварийно химически опасных веществ, попадающих в окружающую среду в результате аварий на химически опасных объектах, а также возможностью воздействия на людей и территории других поражающих АХОВ» [6].

«Заблаговременно, в превентивном порядке, проводятся следующие мероприятия по предупреждению последствий аварий на химически опасных объектах:

создаются и эксплуатируются системы контроля за химической обстановкой в районах размещения химически опасных объектов и локальные системы оповещения о химической опасности;

разрабатываются планы действий на случай химической аварии;

поддерживаются в готовности к использованию убежища, обеспечивающие защиту людей от АХОВ;

принимаются меры по защите продовольствия заблаговременно, пищевого сырья, фуража, источников (запасов) воды от заражения АХОВ;

проводится подготовка населения к действиям в условиях химических аварий, подготовка аварийно-спасательных подразделений и персонала химически опасных объектов;

Основными мероприятиями химической защиты, осуществляемыми в процессе химической аварии и в ходе ликвидации последствий, являются:

обнаружение факта химической аварии и оповещение о ней;

соблюдение режимов поведения на территории, заражённой АХОВ, норм и правил химической безопасности;

эвакуация населения, при необходимости, из зоны аварии и зон возможного химического заражения;

укрытие населения и персонала в убежищах, обеспечивающих защиту от АХОВ;

оперативное применение антидотов и средств обработки кожных покровов;

дегазация аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территории, технических средств, средств защиты, одежды и имущества» [6].

«Важнейшим фактором, предопределяющим проведение защитных мероприятий, является, быстротечность химических аварий. Организационно – техническими условиями раннего обнаружения химической аварии является наличие на химически опасном объекте эффективных систем контроля технологических процессов. Систем (автоматизированных систем) контроля химической обстановки локальных систем оповещения (ЛСО). В настоящее время в нашей стране автоматизированными системами обнаружения аварий оснащено большинство крупных химически опасных объектов, на которых они предусмотрены нормативными требованиями» [1].

«Предотвращение инициации пожара должно достигаться:

предотвращением образования горючей среды (максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;

предотвращением образования в горючей среде источников зажигания следующими методами: поддержанием температуры нагрева машин, механизмов и оборудования, а также различных устройств и материалов, входящих в контакт с горючей средой, ниже предельно допустимой, равно 80% наименьшей температуры самовоспламенения горючего. Уменьшением определяющего размера горючей среды ниже предельно допустимого по горючести» [1].

«А также используется ограничение массы и /или объёма горючих веществ и материалов, что достигается следующими способами:

уменьшением массы и/или объёма горючих веществ и материалов, применяемых в конструкции или находящихся одновременно в помещении;

устройством аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;

заменой ЛВЖ и ГЖ жидкостей на пожаробезопасные технические моющие средства.

На случай возникновения очага загорания противопожарная защита должна обеспечиваться:

использованием средств пожаротушения и соответствующей пожарной техники;

использованием автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;

использованием пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);

устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

организацией своевременной эвакуации людей;

применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

применением систем противодымной защиты» [19].

«Одним из важнейших направлений охраны труда на предприятиях является обеспечение работников инструкциями по охране труда» [1].

«Инструкции по охране труда могут быть типовые для работников предприятий, участков и конкретного рабочего места. Инструкции по охране труда разрабатываются на основе межотраслевых и отраслевых правил по охране труда и не должны им противоречить.

Утверждённые инструкции для работников учитываются службой охраны труда предприятия в журнале учёта. Надзор и контроль за

соблюдением правил и инструкций по охране труда осуществляется федеральными органами надзора» [19].

«Служба охраны труда организации осуществляет контроль за своевременной разработкой и пересмотром инструкций для работников, а также оказывает методическую помощь разработчикам.

Контроль организации охраны труда на предприятии осуществляется: работодателем и руководителями подразделений;  
через совместный административно-общественный контроль;  
через контроль вышестоящей организации;  
инспекторами государственного специального надзора (Госгортехнадзор, Госэнергонадзор, Госсанэпиднадзор, Госатомнадзор и др.);  
инспекторами государственной службы по охране труда (государственные инспекторы Гострудинспекции и работники подразделения по охране труда органа по труду субъекта федерации)» [16].

«Начальная стадия пожара в помещении соответствует периоду его развития от возгорания пожарной нагрузки до момента перехода в объемный пожар, когда горением охвачены практически все горючие материалы, находящиеся в помещении. Изучение динамики пожара и его воздействия на строительные конструкции помещения позволяет говорить о пожаре как о явлении многофакторном.

Следует выделить группу факторов, характеризующих конструкции (вид материала, тепло-физические характеристики, критическая температура, прочностные свойства, геометрические характеристики). Группу факторов, определяющих условия горения (пожарная нагрузка, геометрические характеристики помещения, состояние окружающей среды). Изменение одного или нескольких факторов заметно влияет на развитие пожара.

Наибольшую опасность для человека при пожаре представляют токсичные продукты горения и разложения. Для качественного обоснования нормативных требований по применению ПСМ в здании с точки зрения

обеспечения безопасности людей, необходимо объективная оценка времени достижения предельно допустимой концентрации (далее - ПДК) токсичных газообразных продуктов, образующихся при термическом разложении этих материалов в условиях пожара» [16].

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

Последнее время проводится эффективная социально-техническая политика, которая обеспечивает достаточно высокое снижение выбросов, включая в себя и выбросы диоксида азота.

Возможные методы профилактики:

- замена устаревшей техники;
- устранение выбросов металлосодержащих газов

«Характеристики источников выбросов, перечень и количество загрязняющих веществ, а также расчеты рассеивания концентраций загрязняющих веществ в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, регулируются «Проектом нормативов предельно допустимых выбросов», разработанным в 2006 году и согласованным в установленном порядке»[14].

## **9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.)**

Внедрение международных стандартов ИСО 14000 на российских предприятиях становится сегодня необходимостью, поскольку вместе со стандартами ИСО 9000 они служат пропуском на европейский рынок.

Сертификация систем экологического менеджмента является добровольной, и решение принять требования этого стандарта является доброй волей самой организации. Согласно международным стандартам, сертификат соответствия ИСО 14000 не дает права маркировать продукцию

знаком «экологического».

«Требуется разработка Политики организации. Политика в области качества, экологии, безопасности и т.д. должны быть равноправными и согласованными частями общей Политики и Стратегии организации» [15]. При этом рекомендуется, чтобы Политика вытекала из осознанной Миссии организации.



## **10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

«Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.

Относительно данного промышленного действующего предприятия можно сформулировать ряд мероприятий относительно пожарной безопасности, например, таких, как:

соблюдение правил ПБ, охраны труда всеми сотрудниками предприятия;

знание должностных инструкций и алгоритма действий при ЧС сотрудниками предприятия;

наличие планов эвакуации, эвакуационных выходов и других инструментов пожарной безопасности в соответствии с нормативными документами;

проведение реорганизации цехов с учетом требований ПБ;

закрепление за сотрудниками должность ответственного за ПБ;

немедленное сообщение в случае задымления, загорания или другого возникшего ЧС в подразделения государственной противопожарной службы;

взаимодействие со службами жизнеобеспечения при пожаре;

проведение совместных тренировок, пожарно-тактических учений с пожарными подразделениями, выезжающими по повышенному номеру вызова;

ведение и своевременное обновление документации планов и карточек тушения пожара;

регулярные тренировки эвакуации сотрудников предприятия в случае пожара, выброса АХОВ или других ЧС.

Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.

За период эксплуатации любого объекта можно с определённой

вероятностью предположить возможные возгорания и пожары.

В данной бакалаврской работе прогнозируются потери при следующих обстоятельствах:

- часть загорания ликвидируется с помощью первичных средств пожаротушения на большой площади;
- пожар, который не потушен первичными средствами из-за их неэффективности или позднего обнаружения пожаров, тушатся при своевременном прибытии подразделений пожарной охраны;
- часть пожаров, прибытие на которые подразделений пожарной охраны по каким-либо причинам оказалось своевременным с обрушением части строительных конструкций» [9].

С учетом варианта развития пожара вероятностные годовые убытки для товарного магазина рассчитываются в соответствии с методологией.

$$M(\Pi) = M_1(\Pi) + M_2(\Pi) + M_3(\Pi), \quad (10.1)$$

«где  $M_1(\Pi)$  – «математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно, первичными средствами пожаротушения  $M_2(\Pi)$  - подразделения пожарной охраны при своевременном прибытии  $M_3(\Pi)$  - при развитии пожара на большой площади» [9].

$$\lambda' = \lambda \times F_{\text{эт}}, \quad (10.2)$$

где  $\lambda$  - вероятность возникновения пожара;

$F_{\text{эт}}$  – площадь этажа

$$\lambda' = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 200 = 1 \times 10^{-3}$$

$$M_1(\Pi) = \lambda' \times C_m \times F_{\text{пож}} \times p_1 \times (1+k), \quad (10.3)$$

где « $C_m$  - стоимость поврежденного оборудования, равная 700 тыс. руб» [8].

$F_{\text{пож}}$  - площадь основного предмета пожара при тушении;

$p_1$  - «вероятность тушения пожара первичными средствами принимаемая для огнетушителя;

$k$  - коэффициент учитывающий косвенные потери, принимаем по

статистическим данным» [9].  $k = 0,9$

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

2)  $M_2(\Pi)$  - математическое ожидание, тушения подразделениями пожарной охраны.

$$M_2(\Pi) = \lambda' \times (C_m \times F_{\text{пож}} \times C_k) \times 0,52 \times P_2 \times (1+k) \times (1-P_1) \times P_2, \quad (10.4)$$

где  $F_{\text{пож}}$  - площадь пожара за время тушения подразделениями пожарной охраны

$$F'_{\text{пож}} = n \times (V_{\text{л}} \times V_{\text{св.г.}})^2, \text{ м}^2, \quad (10.5)$$

где  $V_{\text{л}} = 3,14_{\text{л}}$  - линейная скорость распространения огня;

$V_{\text{св.г.}}$  - свободное время горения;

$V_{\text{св.г.}}$  - вероятность тушения пожара;

$P_2 = 0,6$

$$F'_{\text{пож}} = n \times (V_{\text{л}} \times V_{\text{св.г.}})^2, \text{ м}^2, \quad (10.6)$$

где 0,52 - коэффициент, учитывающий степень уничтожения основных и оборотных средств;

$C_k$  - цена поврежденных строительных конструкций;

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,54 \times 15)^2 = 206,0154 \text{ м}^2$$

Рассчитываем годовые потери

$M_2(\Pi) = 1 \cdot 10^{-3} \cdot (800 \cdot 206,0154 + 200) \cdot 0,52 \cdot (1+0,9) \cdot (1-0,79) \cdot 0,6 = 205,421 \text{ тыс. руб.}$

$$3M_3(\Pi) = \lambda \times (C_t \times F_{\text{пож}} + C_k) \times (1+k) \times [1 - P_1 - (1 - P_1) \times P_2], \text{ тыс. рублей}$$

$$F_{\text{пож}} = 0,5 \times F_{\text{эт}} \quad (10.7)$$

$$F_{\text{пож}} = 0,5 \times 200 = 100 \text{ м}^2 \quad (10.8)$$

$M_3(\Pi) = 1 \cdot 10^{-3} \times (800 \times 100 + 200) \times (1+0,9) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,6] = 128 \text{ тыс. руб.}$

«Возможное разрушение основных строительных конструкций в зоне пожара определяется на основе сравнения эквивалентной производительности пожарных  $t_{\text{экв}}$ , причем пределы оборудования конструкций находятся под его влиянием» [7]. Пожарная

производительность определяется по формуле:

$$t_{\text{экв}} = P_{\text{к}} \times A_t / 330 \times A \times h^{0,5}, \quad (10.9)$$

где  $P_{\text{к}}$  – нагрузка пожарная;

$A$  - площадь проемов;

$h$  - высота проемов;

$A_t$  - площадь ограждающих конструкций.

«Для определения  $t_{\text{экв}}$  принимаем, что пожар происходит в одном из помещений самого высокого этажа, в котором содержится наибольшее количество пожарной нагрузки» [8].

$$A_t = 160 \text{ м}^2;$$

$$A = 0,3 \times F_{\text{эт}} = 0,3 \times 200 = 60 \quad (10.10)$$

$$h = 4 \text{ м.}$$

$$t_{\text{экв}} = \frac{181 \cdot 160}{330 \cdot 60 \cdot 2} = 0,731 \text{ часа}$$

$$0,731 \text{ ч} = 43,86 \text{ мин.}$$

«После развития пожара в течение 44 минут конструкции сохраняют свои прочностные характеристики т.к.  $t_{\text{экв}}$  меньше предела огнестойкости. Следовательно, расчет математических потерь включается все три эпизода сценария. Ожидаемые потери от пожара смогут составить» [7].

$$M(\Pi) = 48,032 + 205,421 + 128 = 381,453 \text{ тыс. рублей.} \quad (10.11)$$

Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.

«Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания, среднегодовой ущерб имеет значительные размеры. Предполагается, что введение беспроводной системы пожаротушения позволит уменьшить величину ущерба. Другими словами, можно сказать, что необходимо выявить экономическую целесообразность применения БСПТ» [9].

Таким образом, мы рассмотрим два варианта защиты здания:

во-первых, без БСПТ, когда объект защищен противопожарными средствами;

вторая, новая опция, когда к существующей защите фактически добавляется БСПТ.

Определение экономических показателей.

вложения  $K_1$  и  $K_2$ , руб. .;

расходы  $C_1$  и  $C_2$ , руб./год;

ущерб  $Y_1$  и  $Y_2$ , руб./год.

Дополнительные расходы отсутствуют  $K_1 = 0$ ,  $C_1 = 0$ .

Среднегодовой ущерб  $Y$ . Включает в себя прямой  $Y_n$  и косвенный  $Y_k$  ущербы.

$$Y = Y_n + Y_k \quad (10.12)$$

Ущерб определяем на основании статистических данных о пожарах за 5 лет на 40 в зданиях не оборудованных БСПТ.

Распределение числа пожаров и ущерба с 2011-2015 описаны в приложении Ж.

$$y_{in} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{\left( \sum_{i=1}^n T_i \right) N} = \frac{192 + 175 + 168 + 250 + 950}{5 \cdot 40} = 8,675 \text{ «тыс. руб./год} \quad (10.13)$$

Определяем косвенный ущерб  $Y_k$

$$Y_k = Y_{y-n.p} + Y_{y.n} + Y_{n.э}, \quad (10.14)$$

«где  $Y_{y-n.p}$  потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при временном простое производства;

$Y_{y.n}$  – упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя производства;

$Y_{n.э}$  – потери эффективности дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов»[1].

Так как  $Y_{y-n.p}$ ,  $Y_{y.n}$  учитываться не будут, формула расчета будет иметь вид:

$$Y_k = Y_{n.э}$$

Потерю эффективности вложений, направляемых на восстановление средств, мы определяем исходя из степени их повреждения.

$$Y_{п.э} = \dot{A}_i^r K_{с.к} + \dot{A}_i^a K_{ч.об} \quad (10.15)$$

где  $\dot{A}_i^r, \dot{A}_i^a$  - нормативный коэффициент экономической эффективности вложений в основной капитал;

$E_n^n = 0,12$  1/год,  $\dot{A}_i^a = 0,15$  1/год;  $K_{с.к}, K_{ч.об}$  - соответственно средние значения ущерба от пожара по строительным конструкциям и оборудованию, руб.

Из анализа значений ущерба установлено, что ущерб от пожара на строительных конструкциях составляет 17,5 тыс. руб., а по оборудованию 82,5 тыс. руб»[2].

Таким образом,

$$Y_{п.э} = 0,12 \cdot 17,5 + 0,15 \cdot 82,5 = 14,47 \text{ тыс. руб.} \quad (10.16)$$

Общий среднегодовой ущерб по базовому варианту составит

$$Y_I = 4.595 + 14.47 = 19 \text{ тыс. руб./год.}$$

Определяем показатели. Вложения на устройство БСПТ согласно смете составляют  $K_2 = 25$  тыс. руб.\*.

Расчет эксплуатационных расходов на содержание установки:

$$C_2 = C_{ам} + C_{тр} + C_{с.оп} + C_{о.в} + C_{эл}, \text{ руб./год.} \quad (10.17)$$

$C_{с.оп}, C_{о.в}, C_{эл}$  не учитываются при рассмотрении установки. »[1].

Амортизационные отчисления ВПВ составят:

$$C_{ам} = \frac{K_2 H_{ам}}{100} = \frac{25 \cdot 6,8}{100} = 1,7 \text{ тыс. руб./год,} \quad (10.18)$$

где  $H_{ам} = 6,8\%$  в год – норма амортизационных отчислений для БСПТ

$$C_{тр} = \frac{K_2 H_{т.р.}}{100} = \frac{25 \cdot 4,5}{100} = 1,125 \text{ тыс. руб./год,} \quad (10.19)$$

где  $H_{т.р} = 4,5\%$  в год – норма отчислений на ремонт.

«Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание БСПТ Эксплуатационные расходы на содержание БСПТ составят» [4].

$$C_2 = 1,7 + 1,125 = 2,825 \text{ тыс. руб./год}$$

«Определяем ущерб от пожара по второму варианту. Эксплуатация корпуса здания доказала, что внедрение в него БСПТ позволяет значительно сократить ущерб от пожаров. Так в среднем при пожаре уничтожается и повреждается оборудование на сумму 11 тыс. руб., оборотных фондов на 3 тыс. руб., а здание практически не повреждается» [9].

«Тогда косвенный ущерб от одного пожара будет равен (см. формулы в первом варианте)

$$Y_k = Y_{y.np.} + Y_{y.n} + Y_{..э.n} = 0,15 \cdot 11 = 1,65 \text{ тыс. руб.} \quad (10.20)$$

$$Y_2 = Y_n + Y_k = 1,65 + 4,595 = 6,24 \text{ тыс. руб.} \quad (10.21)$$

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

$$\Pi_i = K_i E_H + C_i + U_i, \quad (10.22)$$

где  $\Pi_i$  капитальные вложения на противопожарную защиту по  $i$  – му варианту, руб.

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

$C_i$  – эксплуатационные расходы на противопожарную защиту  $i$  – го варианта, руб./год» [2].

$U_i$  – среднегодовой ущерб от пожара по  $i$  – му варианту, противопожарной защиты руб./год;  $i$  – количество вариантов ( $i = 1, 2, \dots, n$ )»

Величины показателей по вариантам:

1 вариант  $K_1 = 0$ ;  $C_1 = 0$ ;  $U_1 = 17$  тыс. руб./год,

2 вариант  $K_2 = 25$  тыс. руб.;  $E_H = 0,15$  1/год,

$C_2 = 2,825$  тыс. руб./год;  $U_2 = 6,24$  тыс. руб./год.

Определяем затраты по вариантам:

«1 вариант  $\Pi_1 = U_{1cp} = U_1 = 17$  тыс. руб./год,

2 вариант  $\Pi_2 = K_2 E_H$ » [2].  $+ C_2 + U_2 = 25 \cdot 0,15 + 2,825 + 6,24 = 10,34$  тыс. руб./год.

Применение БСПТ экономически выгодно.

Экономический эффект ЭГ от использования БСПТ определяется как разница между сниженными затратами рассматриваемых вариантов.

$$\mathcal{E}_Г = П_1 - П_2 = 17 - 12,815 = 4,185 \text{ тыс. руб./год.} \quad (10.23)$$

Так, экономический эффект от применения БСПТ на одном объекте составит 6,185 тыс. руб.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пожары на квалификации характеризуются различной ситуацией и показателями. Для их тушения требуются различные средства пожаротушения и разное количество сил и средств. Успех пожаротушения, эффективное и экономное расходование сил и средств зависит от их правильного расчета и применения.

Из проделанной работы можно сделать вывод, что колледж, является сложным объектом для тушения пожаров. Сложность эта заключается в том, что в нем находится большое количество сгораемых материалов, что несет в себе большую пожарную нагрузку. В результате проведенных расчётов удалось выяснить, насколько существующее оборудование позволяет обеспечить комплекс мероприятий по защите здания от различного рода загораний до серьёзного пожара. Полученные результаты показывают, что Тольяттинский политехнический колледж в достаточной мере защищён стационарными установками пожаротушения; противопожарный режим обеспечивает организационную подготовку персонала к действиям в случае обнаружения пожара; сил пожарного гарнизона города Тольятти достаточно для тушения крупного пожара, объект в достаточной мере обеспечен огнетушащими средствами.

При возникновении пожара, одновременно с тушением, организуется эвакуация людей. Для эвакуации используются лестницы, оконные проемы и эвакуационные выходы.

Относительно тушения условного пожара рассчитано количество сил и средств по двум вариантам наихудших событий, приведены две схемы расстановки сил и средств Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона.

На основе проведенной экономической оценки капитальных вложений было обосновано, что система противопожарной защиты на основе

автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения является экономически выгодной.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.2004 г. № 69. URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-o-pozharnoj-bezopasnosti/> (дата обращения: 01.05.2019)
2. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644/> (дата обращения: 03.05.2019)
3. «Правила по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. № 1100н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420247336> (дата обращения: 02.05.2019)
4. «Порядок подготовки личного состава пожарной охраны» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года N 472. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610981> (дата обращения: 02.05.2019)
5. «Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 25 октября 2017 года N 467. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610976> (дата обращения: 03.05.2019)
6. «Порядок тушения пожаров в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ № 156 от 31.03.11. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902273382> (дата обращения: 06.05.2019)
7. «Правила проведения личным составом ФПС ГПС аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 09.01.13г. № 3. URL: [https://fireguys.ru/normative\\_acts/prikazy-mchs/prikaz-mchs-rossii-ot-09-01-2013-3.html](https://fireguys.ru/normative_acts/prikazy-mchs/prikaz-mchs-rossii-ot-09-01-2013-3.html) (дата обращения: 12.05.2019)

8. «Инструкции о порядке приема, регистрации и проверки сообщений о преступлениях и иных происшествиях в органах Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 02.05.2006 № 270. URL: [http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno\\_pravovie\\_akti\\_Ministerstva/item/53804](http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno_pravovie_akti_Ministerstva/item/53804) 92 (дата обращения: 12.05.2019)

9. «Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 28.06.2012 № 375. URL: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734935> (дата обращения: 11.05.2019)

10. «Порядок учета пожаров и их последствий» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 21.11.2008 г. №714. URL: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734801> (дата обращения: 12.05.2019)

11. «Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 05.05.2008 № 240. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902103623> (дата обращения: 13.05.2019)

12. «Порядок организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 5.04.2011 г. № 167. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mchs-rf-ot-05042011-n-167/> (дата обращения: 06.05.2019)

13. «Норма пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 № 645. URL:

[http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno\\_pravovie\\_akti\\_Ministerstva/item/53804](http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno_pravovie_akti_Ministerstva/item/53804)  
90 (дата обращения: 06.05.2019)

14. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс]: СП 2.13130-2012. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 01.05.2019)

15. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97\* [Электронный ресурс] — URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/243575/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/243575/) (дата обращения: 09.05.2019)

16. Пожарная опасность и системы противопожарной защиты [Электронный ресурс] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-opasnost-i-sistemy-protivopozharnoy-zaschity-kulturno-zrelischnyh-uchrezhdeniy> (дата обращения: 05.05.2019)

17. Типовая инструкция о порядке действий обслуживающего персонала на случай возникновения пожара в дневное и ночное время [Электронный ресурс] — URL: [https://holkovo.melenky.ru/files/protivopozhar/Instrukciya\\_o\\_poryadke\\_deystviy\\_v\\_dnevnoe\\_i\\_nochnoe\\_vremya.pdf](https://holkovo.melenky.ru/files/protivopozhar/Instrukciya_o_poryadke_deystviy_v_dnevnoe_i_nochnoe_vremya.pdf) (дата обращения: 06.05.2019)

18. Испытания пожарно-технической продукции [Электронный ресурс] — URL: <https://mybiblioteka.su/tom2/8-68405.html> (дата обращения: 07.05.2019)

19. Мероприятия по предотвращению распространения пожара [Электронный ресурс] — URL: [http://allformgsu.ru/publ/pozharnaja\\_bezopasnost/meroprijatija\\_po\\_predotvrashheniju\\_rasprostraneniya\\_pozhara/25-1-0-154](http://allformgsu.ru/publ/pozharnaja_bezopasnost/meroprijatija_po_predotvrashheniju_rasprostraneniya_pozhara/25-1-0-154) (дата обращения: 08.03.2019)

20. Основы противопожарной безопасности в больнице [Электронный ресурс] — URL: <https://allrefrs.ru/5-24639.html> (дата обращения: 07.05.2019)

21. Пожарная безопасность в учреждениях здравоохранения [Электронный ресурс] — URL: <http://vngp196.ru/wp->

content/uploads/2018/02/Pozharnaya-bezopasnost-v-uchrezhdeniyah-zdravoohraneniya.pdf (дата обращения: 03.05.2019)

22. Инструкция о мерах пожарной безопасности в поликлинике [Электронный ресурс] — URL: <https://fire-declaration.ru/instrukcii/instrukciya-o-merah-pozharnoy-bezopasnosti-v-poliklinike.html> (дата обращения: 06.05.2019)

23. Особенности организации тушения пожаров в лечебных учреждениях [Электронный ресурс] — URL: <https://megaobuchalka.ru/6/37140.html> (дата обращения: 12.05.2019)

24. Опасные факторы пожара ОФП. Токсичность продуктов горения [Электронный ресурс] — URL: <http://www.tsu.ru/university/structure/otdel/static/opasn%20faktor.pdf> (дата обращения: 12.05.2019)

25. Обязанности руководителя по обеспечению пожарной безопасности [Электронный ресурс] — URL: <http://vsepropb.ru/obyazannosti-rukovoditelya-ro-obespech/> (дата обращения: 11.05.2019)

26. South Korea Hospital Fire [electronic resource] — URL: <https://www.nytimes.com/2018/01/25/world/asia/fire-hospital-south-korea.html> (date of application: 10.05.2019)

27. How to Design an Effective Hospital Fire Safety Plan [electronic resource] — URL: <https://www.kauffmanco.net/blog/hospital-fire-safety-tips/> (date of application: 11.05.2019)

28. Fire Safety In Hospitals | Certified Products | NAFFCO FZCO [electronic resource] — URL: <https://www.naffco.com/eg/en/fire-safety-in-hospitals> (date of application: 12.05.2019)

29. Fire safety in hospitals - Autronica Fire and Security [electronic resource] — URL: <https://www.autronicafire.com/en/solutions/hospital/> (date of application: 12.05.2019)

30. Fire Safety Management in Hospitals [electronic resource] — URL: <https://firesafetysecurityindia.com/fire-safety-management-in-hospitals/> (date of application: 14.05.2019)

# Приложение А

## Расписание выезда

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 огнетуш. В-Ва	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПСЧ-86	2 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	8/2 1/0 1/0	1,9	3	8700	560
2	ПСЧ-35	1 АЦ-40	4/1	5,6	5	2350	150
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	7,3	9	2350	150
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40	4/1	5,7	5	3000	200
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	13,5	18	3200	200
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	6,1	9	3000	200
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	9,2	12	2350	150
2	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	13,9	18	2350	150
2	ПСЧ-13	1 АКП-50	1/0	7,2	8	0	0
2	АСА-ЦГЗ	АСА-ЦГЗ АСА-ЦГЗ	4/1 4/1	7,3	9	0	0
2	ПСЧ-69	1 АР-2	1/0	10	12	0	0
2	ПСЧ-69	1 ПНС-110	1/0	10	12	0	0
2	ПСЧ-70	1 АЦ ПХ	1/0	8	9	0	2350
	<b>Итого:</b>	<b>9-АЦ, КП/АЛ-2, АГ-1, АСА-2, АР-1, ПНС-1, АЦ ПХ-1</b>	<b>50/11</b>			<b>27250</b>	<b>4110</b>
3	СПСЧ-9 по ТКП	1 АЦ-40	4/1	90	142	3200	200
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	20	45	3000	200
3	цех №35	1 АЦ-40	4/1	20	40	2350	150
3	ПСЧ-69	1 АЦ-40	4/1	13,5	12	3200	200
	<b>Итого:</b>	<b>13-АЦ, КП/АЛ-2, АГ-1, АСА-2, АР-1, ПНС-1, АЦ ПХ-1</b>	<b>66/15</b>			<b>36750</b>	<b>4860</b>
4	ПСЧ-71	1 АЦ-40	4/1	20	45	6000	200
4	ПСЧ-8	1 АЦ-40	4/1	20	40	2350	150
	<b>Итого</b>	<b>15-АЦ, КП/АЛ-2, АГ-1, АСА-2, АР-1, ПНС-1, АЦ ПХ-1</b>	<b>73/17</b>			<b>42550</b>	<b>5210</b>
АСР	АСА-ГКУ ПСС	АСА	4/1	7,3	9	0	0
	АСА-ЦГЗ	АСА	4/1	7,3	9	0	0
	АСА-ЦГЗ	АСА	4/1	7,3	9	0	0
	ПСЧ-13	1 АСМ	2/0	5,7	5	0	0
	СПСЧ-9 по ТКП	1 ПСП	2/0	90	142	0	0
	СПСЧ-9 по ТКП	1 АСО	2/0	90	142	0	0
	<b>Итого</b>	<b>АСА-3, АСМ-1, ПСП-1, АСО-1, ГСС-1</b>	<b>18/3</b>			<b>42550</b>	<b>5210</b>



## Приложение Б

### Оперативно-тактическая характеристика здания

Размеры геометрические (м)	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости, конструктивной конструкции (час)	Количество выходов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля				Напряжение в	Где кем отключается	Отопление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<p>Гл. корпус 137х30</p> <p>Сорт. зал, столовая 35х30</p> <p>Мастерские 50х20</p>	Кирпичные	Перекрытия железобетонные плиты	Кирпичные	ж/б плиты покрыты мягкой кровлей	<p>Несущие элементы R90</p> <p>Наружные несущие стены E15</p> <p>Элементы б/чердачных покрытий RE15</p>	21	8 внутренние	220/380 V	<p>ТП-39 аварийной бригадой ЗАО «Квант».</p> <p>В здании на 1-х этажах корпусов обслуживающим персоналом</p>	Центральное, водогрейное	АПС, СОиУ ЭЛП-3 типа

## Приложение В

### Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

№ п/п	Наименование помещений, технологического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ и материалов	Количество (объем) в помещении, (кг, л, м <sup>3</sup> )	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам Защиты л/с	Дополнительные сведения
1	2	3	4	5	6	7	8
	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

## Приложение Г

### Сводная таблица расчета сил и средств для тушения пожара

Вариант тушения	Прогноз развития пожара, площадь пожара, линейная скорость распространения	Требуемый расход огнетушащих средств. Л/с	Кол-во стволов (шт)	Необходимый запас огнетушащих средств. (л)	Кол-во пож. машин (шт)	Предельное расстояние для подачи воды. (м)	Численность л/с, кол-во звеньев ГДЗС чел/шт
1	$S_{п}=50$ $M^2$ $V_{л}=1$ м/мин	$Q_{тр}$ $=5$ л/с	Тушение 1 ств. «А» Защита 2 ств. «Б»	14310 л	1	100м.	28 чел. 15/5
2	$S_{п}=94,$ $25M^2$ $V_{л}=1,8$ м/мин	$Q_{тр}$ $=10,12$ л/с	Тушение 2 ств. «А» Защита 3 ств. «Б»	6890л	1	80м.	24 чел. 15/5

## Приложение Д

### Взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Обеспечение охраны общественного порядка на месте пожара, материальных ценностей, регулирования дорожного движения. Оказание помощи сотрудникам ГПС в эвакуации пострадавших, материальных ценностей, выявление и задержании подозреваемых.	Подразделения УВД по Центральному району г.о. Тольятти	Старший оперативный группы УВД СОГ
Принятие мер по отключению электроэнергии, по распоряжению РТП, в целях безопасной работы личного состава подразделения ГПС.	ЗАО «Квант»	Старший оперативно-выездной бригады
Обеспечение работ по повышению давления на участках городского водопровода, где предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты.	ПК «Водоканал» ООО «ВоКС»	Старший аварийной бригады
Оказание медицинской помощи пострадавшим на пожаре, их госпитализация.	Муниципальным учреждением здравоохранения «городская станция скорой медицинской помощи»	Старший бригады скорой помощи

## Приложение Е

### Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
подвал	-	50/0	10/0	38	5	нет	нет
1 этаж	1,4 метра	300/1	30/1	56	16	нет	нет
2 этаж	4,6метров	300/0	40/0	69	-	нет	нет
3 этаж	7,8 метра	250/0	20/0	41	-	нет	нет
4 этаж	11,0 метра	200/0	20/0	27	-	нет	нет

## Приложение Ж

### Распределение числа пожаров и ущерба по годам

Годы $T_i$	Число пожаров $n_i$	Ущерб $U_i$ тыс. руб.
2011	4	192
2012	3	175
2013	2	168
2014	3	250
2015	2	950