

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Хорьков Юрий Юрьевич

1. Тема Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ДК им. Абрамова и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016

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

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

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара,
2. Прогноз развития пожара,
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
4. Организация проведения спасательных работ,
5. Средства и способы тушения пожара,
6. Требования охраны труда и техники безопасности,
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации,
9. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности,

Заключение

Список использованных источников.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Планы подвального помещения и первого этажа ОАО «Дворец культуры» им. Н. В. Абрамова»,
 2. Планы второго и третьего этажей ОАО «Дворец культуры» им. Н. В. Абрамова»,
 3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
 4. План эвакуации с 1-го этажа ОАО «Дворца культуры им. Н. В. Абрамова»,
 5. Расстановка сил и средств при тушении пожара на 1-ом этаже ОАО «Дворца культуры им. Н. В. Абрамова»,
 6. Расстановка сил и средств при тушении пожара на 2-ом этаже ОАО «Дворца культуры им. Н. В. Абрамова»,
 7. Основные причины и динамика пожаров во дворцах культуры,
 8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности,
 9. Требования охраны труда и техники безопасности,
 10. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.
6. Консультант по разделам: В.В. Петрова.
7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

(С.А. Хлопушин)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(Ю.Ю. Хорьков)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Хорькова Юрия Юрьевича
по теме Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ДК им. Абрамова и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация, введение | 18.03.16-19.03.16 | 19.03.16 | Выполнено | |
| Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара | 20.03.16-21.03.16 | 21.03.16 | Выполнено | |
| Прогноз развития пожара | 21.03.16-31.03.16 | 31.03.16 | Выполнено | |
| Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений | 01.04.16-15.04.16 | 15.04.16 | Выполнено | |
| Организация проведения спасательных работ | 16.04.16-20.04.16 | 20.04.16 | Выполнено | |
| Средства и способы тушения пожара | 21.04.16-31.04.16 | 31.04.16 | Выполнено | |
| Требования охраны труда и техники безопасности | 01.05.16-10.05.16 | 10.05.16 | Выполнено | |
| Организация несения службы караулом во внутреннем наряде | 11.05.16-15.05.16 | 15.05.16 | Выполнено | |

| | | | | |
|---|-------------------|----------|-----------|--|
| Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации | 16.05.16-18.05.16 | 18.05.16 | Выполнено | |
| Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 25.05.16-27.05.16 | 27.05.16 | Выполнено | |
| Заключение | 28.05.16-29.05.16 | 29.05.16 | Выполнено | |
| Список использованных источников | 30.05.16-02.06.16 | 02.06.16 | Выполнено | |
| Приложения | 03.06.16-05.06.16 | 05.06.16 | Выполнено | |

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

| | |
|-----------|---------------------------------|
| (подпись) | С.А. Хлопушин (И.О. Фамилия) |
| (подпись) | Ю.Ю. Хорьков (И.О. Фамилия) |

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассмотрена пожарная безопасность ДК им. Абрамова и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара. Описана оперативно-тактическая характеристика объекта, его противопожарное водоснабжение, данные о пожарной нагрузке, а также сведения об электроснабжении, отоплении и вентиляции.

Был составлен прогноз развития пожара, возможное место возникновения пожара, его пути распространения. Места обрушения строительных конструкции, а так же зоны задымления и теплового воздействия.

Рассмотрел вопрос об организации тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений, составлена инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара и их действия до прибытия пожарных.

Описал порядок проведения спасательных работ. Рассчитал необходимое время эвакуации из зрительного зала.

Выбрал наиболее оптимальные средства и способы тушения пожара.

Особое внимание уделил разделу охраны труда и техники безопасности. В нем описал мероприятия по охране труда при тушении пожара.

Далее в бакалаврской работе составил расчет экономической эффективности внедрения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Данная бакалаврская работа выполнена на 76 листах, и включает в себя 16 таблиц и 1 рисунок. Список использованных источников состоит из 21 пунктов.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 9 |
| 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара..... | 12 |
| 1.1 Общие сведения об объекте..... | 12 |
| 1.2 Данные о пожарной нагрузке..... | 15 |
| 1.3 Противопожарное водоснабжение..... | 15 |
| 1.4 Электроснабжение..... | 16 |
| 1.5 Отопление..... | 16 |
| 1.6 Вентиляция..... | 17 |
| 2 Прогноз развития пожара..... | 18 |
| 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений..... | 20 |
| 4 Организация проведения спасательных работ..... | 25 |
| 4.1 Расчет времени эвакуации людей из здания..... | 27 |
| 5 Средства и способы тушения пожара..... | 30 |
| 5.1 Расчет сил и средств для тушения пожара..... | 30 |
| 5.2 Рекомендации должностным лицам на пожаре..... | 45 |
| 6 Требования охраны труда и техники безопасности..... | 51 |
| 7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде..... | 54 |
| 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения..... | 60 |
| 9 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 62 |
| 9.1 Оценка эффективности средств противопожарной защиты..... | 62 |
| 9.2 Рекомендации по выбору мероприятий по противопожарной защите..... | 63 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 69 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 71 |

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- АГ - Автомобиль газодымозащитной службы;
- АКП - Автоподъемник коленчатый пожарный;
- АЛ - Автолестница;
- АПС - Автоматическая пожарная сигнализация;
- АЦ - Автоцистерна;
- АХОВ - Аварийно химически опасное вещество;
- ГДЗС - Газодымозащитная служба;
- ГПС - Генератор пены средней кратности;
- ОП(з) - Огнетушитель порошковый закачного типа;
- ОФП - Опасный фактор пожара;
- ОУ - Огнетушитель углекислотный;
- ПЛС - Пожарный лафетный ствол;
- ПЧ - Пожарная часть;
- РСК - Ручной ствол комбинированный;
- РТП - Руководитель тушения пожара;
- СВП - Ствол воздушно-пенный;
- л/с - Личный состав.

ВВЕДЕНИЕ

Среди многочисленных видов зрелищных предприятий самую большую пожарную опасность и сложность работы подразделений пожарной охраны по тушению пожаров - представляют театры, цирки и кинотеатры, а среди клубных учреждений - клубы, дворцы культуры и дома культуры.

В этих зданиях имеют: зрительский комплекс, или группа помещений, которые включают в себя: зрительный зал и фойе, буфет, вестибюль, и др.

Кроме того, имеются: сценический комплекс, который состоит из сцены, карманов, трюма, костюмерных, парикмахерских, складов мебели, декораций и др., а клубы, дворцы и дома культуры - игровые площадки (эстрады и сцены).

В зрелищных предприятиях и клубных учреждениях размещаются различного рода производственные и подсобные помещения. Например, в театрах могут быть живописно-декорационные, столярные и слесарно-механические мастерские, различные склады и т. д., нередко размещаемые в одном здании; в клубных помещениях - комнаты для работы кружков, репетиционные залы, кладовые, мастерские и др.; в кинотеатрах-киноаппаратный комплекс (проекционная, перемоточная, комната и мастерская киномеханика и др.) и служебно-хозяйственные помещения (кабинеты администрации, хозяйственные кладовые, электрощитовая, аккумуляторная и др.).

Местом наиболее частого возникновения пожаров является сценический комплекс. Планшет сцены (площадь 300...600 м²) представляет собой сплошной настил из досок и брусков. Стены сценической коробки выполняются из негорючих материалов, высота ее 25...40 м и более, а объем - до 20 тыс. м³. Покрытие над сценой бесчердачное с дымовыми люками. Управляют дымовыми люками с планшета сцены, из машинного отделения и из помещения местной пожарной охраны. В верхней части сцены устраивают колосники, представляющие собой настил из досок или

брусьев в виде обрешетки в две - три рабочие площадки (галереи). В некоторых театрах настил выполняют в виде металлической сетки (решетки). Рабочие галереи, сделанные в виде металлического или железобетонного ленточного балкона (часто с деревянным настилом), проходят вдоль боковых и задней стен сценической коробки. Вход на галереи и колосники устраивают с несгораемых лестничных клеток, имеющих изолированный от сцены выход наружу. При отсутствии таких выходов галереи и колосники сообщаются с наружными стационарными пожарными лестницами. Под планшетом сцены размещается трюм, который может быть одно-, двух- и трехъярусным. Основанием для каждого яруса служит деревянный настил. В трюме размещают механизмы поворотных кругов и подъема или опускания отдельных участков планшета сцены. Иногда в трюмах могут находиться мелкие элементы декораций. Входы в него, как правило, устраивают со стороны планшета сцены и засценных помещений. В трюме размещают также пункт управления освещением зрительского зала и сцены. Из этого пункта имеются два выхода - со стороны трюма и со стороны зрительного зала. Пожарная нагрузка в сценическом комплексе достигает $200...350 \text{ кг/м}^2$ с сильно развитой поверхностью (сгораемые декорации, конструкции планшета, трюма, колосников, покрытия и т. д.).

Зрительный зал выделен от других помещений капитальными несгораемыми стенами, со сценической частью сообщается порталным проемом шириной $12...20 \text{ м}$ и высотой $8...12 \text{ м}$. Общая пожарная нагрузка зрительного зала составляет $30...50 \text{ кг/м}^2$. Вместимость зрительного зала $600...1.500$ чел. В театрах вместимостью 800 мест и более порталный проем перекрывают противопожарным занавесом. Перекрытие над зрительным залом трудно-сгораемое или сгораемое, подвесное со сложными фермами в чердачном помещении. Под полом зрительного зала образуются значительные пустоты.

В зрительном зале имеется развитая система вентиляции. Сборный канал устраивают в чердачном помещении. Число входов и выходов в зрительном зале рассчитывают для быстрой эвакуации зрителей.

В зрелищных предприятиях и клубных учреждениях размещают стационарные системы водяного тушения. В зрительном зале, трюме, на сцене, в рабочих галереях и около колосников устраивают внутренний пожарный водопровод с установкой пожарных кранов. В театрах на рабочих галереях и около колосников иногда устанавливают лафетные стволы. Для бесперебойной работы систем тушения в театрах устанавливают насосы, повышающие давление воды.

При тушении пожаров надо иметь в виду, что каждое из построенных и строящихся зрелищных учреждений и клубных учреждений почти всегда имеет свои особенности, которые могут быть изучены личным составом пожарных подразделений в охраняемых районах.

Проблема повышения уровня обеспечения пожарной безопасности людей в зданиях культурно-зрелищных учреждений, на мой взгляд актуальна и очевидна из вышеизложенного.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

Дворец культуры «Тольятти» построен весной 1976 года. За время своего существования Дворец пережил много преобразований: от заводского Дворца культуры ТПО «Синтезкаучук», ООО «Тольяттикаучук» до Открытого Акционерного Общества «Дворец культуры «ТОЛЬЯТТИ», образованного 12 августа 2004 года, а 25 февраля 2013 году ему было присвоено имя Почетного гражданина города Тольятти Николая Вартановича Абрамова.

Дворец культуры с момента открытия является уникальным архитектурно - техническим сооружением. При его строительстве были внесены существенные изменения в проекте в сторону увеличения площадей - открытия спортзала и танцевального зала.

За годы своего существования Дворец культуры стал поистине народным любимцем - лучшим местом отдыха и проведения досуга юных и взрослых тольяттинцев.

Тысячи детей прошли через вокальные, танцевальные театральные студии Дворца. Не случайно, повзрослев, они ведут в ДК «Тольятти» своих детей. Так рождаются традиции. Так из поколения в поколение передается любовь к прекрасному. Ведь без искусства мир превратился бы в серую, никому не интересную массу.

Сегодня Дворец культуры - это известный в городе и области центр культуры и досуга, место проведения самых ярких и знаковых праздников, концертов звезд первой величины.

1.1 Общие сведения об объекте

Объект расположен в Центральном районе г. Тольятти, по адресу: бульвар Ленина, д. 1. До ближайшего подразделения (86 ПСЧ) 1,3 километра. Здание 3 этажное фонарного типа, без чердачного, с подвалом, II степени

огнестойкости, площадью застройки 6656 м², общая поэтажная площадь составляет 12 847 м² и высотой 20,6 м.

Освещение электрическое, аварийное освещение от аккумуляторов. Вентиляция приточно-вытяжная.

Стены кирпичные, перегородки керамзитобетонные, межэтажные перекрытия и покрытие железобетонные, кровля рулонная с рубероидным покрытием. Полы деревянные окрашенные и паркетные. Оконные проемы с двойным остеклением, створчатые. Двери филенчатые. (Таблица 1).

В здании размещены: зрительный зал, танцевальный зал, балетный зал, акробатический зал. На первом этаже помещения арендованы под кафе и игровой центр.

Зрительный зал в двух уровнях общей площадью 1236 м² вместимостью 1200 человек.

Над зрительным залом устроен потолок подвесной из плитки по алюминиевому каркасу, подвешенный к металлическим фермам, покрытых перлитно-цементной смесью.

Сцена размером 20×19 метра, площадью 380 м², высота до колосников 18 метров имеет 5 галерей, общей площадью 1070 м². Портальный проем сцены защищен противопожарным занавесом площадью 144 м², с вертикальным перемещением и с пределом огнестойкости 1,6 часа.

Из зрительного зала и со сцены имеются эвакуационные выходы в коридоры здания и на улицу.

Камерный зал размером 10 × 6 метров и высотой 5 метров до подвесного потолка, подвешенного к металлическим фермам. Крыло, в котором располагается танцевальный зал, имеет 2 этажа.

Имеется система АПС - выведена на вахту.

Пожарная нагрузка помещений: 60 кг / м².

Особенности технологических процессов: нет.

Взрывоопасных производств: нет.

Вещества и материалы, обращающихся в производстве: нет.

АХОВ: нет.

Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности К0 с пределами огнестойкости, приведенными в таблице 2.

Заполнение проемов в противопожарных преградах предусматривается согласно таблице 3.

Газовых баллонов на объекте нет.

Таблица 1 - Оперативно-тактическая характеристика объекта

| | |
|--|--|
| Размеры геометрические (м) | 102 x 76 |
| Стены | Кирпич |
| Перекрытия | Железобетон |
| Перегородки | Кирпич |
| Кровля | Рулонная с рубероидом |
| Предел огнестойкости, строительной конструкции (час) | 0,75 |
| Количество выходов | 6 |
| Лестничные клетки | 8 штук. Предназначенные для эвакуации внутренние |
| Энергетическое обеспечение | |
| Напряжение в сети (В) | 220/ 380V |
| Где и кем отключается | На первом этаже обслуживающим персоналом |
| Отопление | Центральное водяное |
| Системы извещения и тушения пожара | АПС световая и звуковая |

Таблица 2 - Пределы огнестойкости строительных конструкций

| | |
|--|-----------------|
| Несущие элементы (колонны, стены) | R 90 |
| Наружные ненесущие стены | E 90 |
| Перекрытия междуэтажные | REI 45 |
| Элементы бесчердачных покрытий: - настилы | RE 45 |
| Лестничные клетки: - внутренние стены - марши и площадки лестниц | REI 90 R 60 |
| Противопожарные преграды: - перегородки 1-го типа - перекрытие 3-го типа | EI 45 REI 45 |

Таблица 3 - Заполнение проемов в противопожарных преградах

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Противопожарные преграды | Заполнение проемов |
| Тамбур-шлюз 1-го типа | 2-го типа (ЕІ 30) |
| Перегородки 1-го типа | 2-го типа (ЕІ 30) |
| Перекрытия 3-го типа | 2-го типа (ЕІ 30) |

1.2 Данные о пожарной нагрузке

В здании имеет место наличие большого количества горючих веществ и материалов, представленных мебелью и декорациями и сценическим инвентарем из древесно-стружечной плиты, пластика, искусственных синтетических материалов, бумаги, оргтехники и других электроприборов. Пожарная нагрузка - до 60 кг/м². Пожарная нагрузка сцены - до 150 кг/м².

1.3 Противопожарное водоснабжение

В таблице 4 описано наружное водоснабжение, а в 5 таблице внутреннее водоснабжение.

Таблица 4 - Наружное водоснабжение

| Расположения пожарных гидрантов | Диаметр водопровода, тип сети | Давление в сети (атм.) | Расстояние до объекта (м) | Q Сети л/сек |
|--|-------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------|
| Б-р Ленина 1 | К-150 | 3 атм. | 15 | 80 |
| Западная сторона ул. Мира 77 | К-300 | 3 атм. | 130 | 205 |
| Ул. Ленинградская с торца дома б-р Ленина 5а | К-300 | 3 атм. | 80 | 205 |

При отключении воды в городском водопроводе, ближайшее место заправки пожарных автомобилей с пожарных водоемов объемом 500 м³, расположенных на территории ДК «Тольятти» и ПСЧ 86 (ул. Комсомольская, 119).

Таблица 5 - Внутреннее водоснабжение

| Место расположения | Кол-во ПК | Q л/сек | Наличие насосов повысителей | Первичные средства пожаротушения |
|--------------------|-----------|---------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 этаж | 14 | 2,5 | - | ОП-5 14 шт. |
| 2 этаж | 12 | 5 | - | ОП-5 12 шт. |
| 3 этаж | 10 | 5 | - | ОП-5 10 шт. |
| Подвал | 5 | 5 | - | ОП-5 5 шт. |

Количество пожарных кранов - 45 шт.

Диаметр водопровода - 50 мм.

Длина пожарного рукава - 20 м.

Требуемый расход воды на внутреннее пожаротушение - 2,5 л/с.

Напор у пожарного крана - 8 м.

Производительность пожарной струи - 2,5 л/с.

Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции:

1.4 Электроснабжение

Наружное электроснабжение 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.

1.5 Отопление

Теплоснабжение помещений осуществляется от наружных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70 С°.

Система отопления - двухтрубная. Трубы для системы отопления применены водогазопроводные ГОСТ 3267-85. Трубопроводы прокладываются открыто и окрашиваются масляной краской.

1.6 Вентиляция

Противодымная защита здания обусловлена совокупностью архитектурно-планировочных и инженерно-технических решений: выход из подвала не совмещен с основной лестничной клеткой, двери коридоров, холлов обеспечены уплотняющими противодымными прокладками с механизмами принудительного притвора дверей. Над сценой имеются люки дымоудаления приводящиеся в действие из помещения пожарного поста.

В танцевальном зале имеются крышные вентиляторы.

2 Прогноз развития пожара

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки пожар может возникнуть в любом помещении здания из-за неосторожного обращения с огнем, нарушений связанных с эксплуатацией электроприборов или неисправности в электросети. В качестве примеров рассмотрим два варианта пожара.

Сцена основного зрительного зала на 1200 мест. Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин., полы деревянные, перекрытия железобетонные. Отделка выполнена из горючих отделочных материалов.

Размер сценической коробки 20x20 м², высотой от планшета до колосников 18 метров, до перекрытия 25 метров. В покрытии имеются дымовые люки. Вследствие горения конструкций сцены, отделочных материалов, мебели и декораций в помещениях создастся плотное задымление и высокая температура, которые будут угрожать людям, находящимся в зрительном зале, административных помещениях. На момент прибытия первых подразделений сцена будет охвачена огнем, с угрозой распространения по всей площади зрительного зала и последующим распространением на кровлю. Вследствие отсутствия оконных проёмов, в зрительном зале будет очень высокая температура.

Смежные помещения

- холл имеет кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели, декораций. Размеры в плане 30x17 м.
- комната отдыха и гримерные имеют кирпичные стены и кирпичные перегородки, перекрытия железобетонные, с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы деревянные, пожарная нагрузка состоит из мебели, реквизита. Размеры в плане 12x8 м.
- помещения осветителя имеют кирпичные стены и кирпичные перегородки, перекрытия железобетонные, с пределом огнестойкости

не менее 45 мин, полы деревянные, пожарная нагрузка состоит из мебели, оборудования. Размеры в плане 11x5 м.

Возможные параметры пожара:

- линейная скорость распространения пожара $V_{л} = 3 м/мин$;
- интенсивность подачи огнетушащих веществ $J_{TP} = 0,2 л/(м^2 с)$.

Возможные пути распространения:

Пожар при первом варианте через дверные проемы, перекрытия в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции может, распространится в холл и на кровлю с последующим распространением по помещениям. При втором варианте через дверные проемы пожар может уйти в коридор и соседние помещения, а через окна и проемы перекрытий на третий этаж и охватить весь второй этаж. Через 20 - 30 мин от начала пожара огонь может распространиться по пустотам и проемам по всему зданию.

Возможные места обрушения:

При развитии пожара с переходом на кровлю и может произойти обрушение перекрытия над основным зрительным залом.

Возможные зоны задымления:

Местами возможного задымления являются:

- служебные помещения;
- лестничные клетки;
- коридоры;
- зрительный зал.

Дым, двигаясь от зоны горения, создает зону задымления, в которую попадают все помещения на 1-ом, 2-м и 3-м этажах.

Возможные зоны теплового воздействия.

Зона теплового воздействия примыкает к границам зонам горения.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара:

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

- немедленно сообщить об этом по телефону 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 плану эвакуации;
- приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации материальных ценностей из помещений в безопасное место;
- при необходимости отключить электроэнергию;
- принять возможные меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- встретить пожарные подразделения.

2 Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, обязано:

- 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 мероприятиями по ликвидации пожара;
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу систем вентиляции, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- 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, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

3 При проведении эвакуации людей из здания, и тушении пожара необходимо:

- определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, которые обеспечат возможность эвакуации людей в кратчайшие сроки;

- исключать условия, которые могут способствовать возникновению паники;
- эвакуацию необходимо начинать из помещения, в котором возник пожар и соседних с ним помещений;
- внимательно проверить все помещения, чтобы в них не оказалось людей в опасной зоне;
- выставить пост безопасности у входа в здание, исключая возможность возвращения людей обратно в здание, где возник пожар;
- в первую очередь, при тушении, следует стремиться обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей;
- не открывать окна, двери, а также не разбивать стекла, во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения;
- покидая помещения или здания, следует закрывать за собой все двери и окна.

4 Назначение и порядок применения первичных средств пожаротушения:

- ОУ - огнетушитель углекислотный предназначен для тушения твердых, жидких, 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.
- Соблюдать осторожность при обращении с раструбом, так как при тушении температура на его поверхности понижается до минус 60-70°С.
- ОП(з) - огнетушитель порошковый закачного типа предназначен для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.
- При пожаре - поднести огнетушитель к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, отвести до упора рукоятку запуска от головки

огнетушителя и, направив гибкий шланг на очаг, нажать на рычаг пистолета-распылителя.

5 Табель пожарного расчета ДПД, приведенный в таблице 6.

Таблица 6 - Табель пожарного расчета ДПД

| № (номер) пожарного расчета | Должность | Действие номера пожарного расчета при пожаре |
|-----------------------------|-----------|--|
| 1 | Вахтер | Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей |
| 2 | Электрик | Организует обесточивание здания |
| 3 | Вахтер | Организует тушение подручными средствами пожаротушения |
| 4 | Персонал | Организует эвакуацию людей. |
| 5 | Персонал | Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей |

6 Схема действия персонала при возникновении пожара

В 7 таблице описаны действия, которые должен предпринять персонал объекта, при возникновении пожара.

Таблица 7 - План-схема действий персонала при возникновении пожара

| Действие | Порядок, последовательность | Ответственный |
|--------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Сообщение о пожаре | При обнаружении пожара (или его признаков: дым и т.д.) незамедлительно сообщить по телефону в пожарную охрану. Сообщив при этом: адрес, место возникновения пожара и свою фамилию. Оповестить весь персонал и посетителей, поставить в известность руководство. | Первый, кто заметил или обнаружил пожар |

Продолжение таблицы 7

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| Эвакуация людей. Порядок эвакуации | Все люди выводиться наружу - через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации. Первыми эвакуируются те, кому угрожает опасность. | Ответственный за обеспечение пожарной безопасности - вахтер |
| Эвакуация материальных ценностей | Материальные ценности эвакуируют согласно составленному по каждому из помещений спискам. В первую очередь организуется из помещений, где произошел пожар и выносят сначала наиболее ценное имущество. Организовывают охрану этого имущества. | Персонал объекта |
| Пункты, где размещаются эвакуированные люди | В дневное время - на прилегающей территории. В зимнее и ночное время - в соседних зданиях. | Ответственный за обеспечение пожарной безопасности |
| Отключение электроэнергии | Энергию отключают в том случае, если производится тушение пожара водой. А также по окончании работ по эвакуации, для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара и проведения АСР. | Электрик |
| Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений | Для тушения используются все имеющиеся средства пожаротушения - в первую очередь огнетушители. | Вахтер и др. лица, персонал |
| Встреча пожарного подразделения | Проинформировать РТП о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых для ликвидации пожара. | Директор, заместитель директора |

4 Организация проведения спасательных работ

Информация о наличии людей, спасение и эвакуация:

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих, находящихся) на объекте, сведения о местах их нахождения и физическом состоянии людей (способны самостоятельно передвигаться и принимать решения или нет) (таблица 8).

Таблица 8 - Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

| Этаж | Высота от 0 отметки до подоконника | Количество людей на этаже днем/ночью | Количество обслуживающего персонала днем/ночью | Количество помещений на этаже | Количество выходов на лестничную клетку | Наличие лифтов | Наличие системы дымоудаления |
|--------|------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------|---|----------------|------------------------------|
| 1 этаж | 1,4 метра | 1250/3 | 50/3 | 26 | 8 | нет | да |
| 2 этаж | 3,2 метра | 50/0 | 50/0 | 22 | 8 | нет | да |
| 3 этаж | 5,6 метров | 50/0 | 50/0 | 22 | 8 | нет | да |
| подвал | -2,8 метра | 0/0 | 2/0 | 8 | 8 | нет | нет |

Эвакуация людей:

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется обслуживающим персоналом и пожарными.

Определить место сбора эвакуированных людей (здание гостиницы «Звезда Жигулей» ул. Мира 77). В 9 таблице указывается техника, привлекаемая для эвакуации людей.

Таблица 9 - Техника, привлекаемая для эвакуации людей

| Наименование техники | Место дислокации | Высота выдвижения | Наличие спасательного устройства | Количество вывозимых лестниц штурмовых | Наличие спасательной веревки |
|----------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|--|------------------------------|
| АЛ-30 (131) | 86 ПСЧ | 30 м | нет | 3 | нет |
| АЛ-30 (131) | 11 ПСЧ | 30 м | нет | 3 | нет |
| АКП-50 | 13 ПСЧ | 50 м | нет | нет | нет |

По прибытии на пожар РТП немедленно устанавливает связь с ответственными лицами и обслуживающим персоналом объекта, уточняет, какие меры приняты по эвакуации посетителей и сотрудников. Количество посетителей и сотрудников, нуждающихся в эвакуации, их состояние, место эвакуации, а также какой обслуживающий персонал можно привлечь для эвакуации людей. РТП оценивает, достаточно сил для эвакуации посетителей и сотрудников из опасных помещений и определяет необходимость вызова дополнительных сил и средств на пожар.

Действия по спасению жизни и сохранению здоровья:

- а) применять средства индивидуальной защиты спасателем;
- б) устранить причины воздействия угрожающих и опасных факторов пожара;
- в) срочно оценить состояния пострадавшего;
- г) позвать на помощь окружающих, вызвать “скорую”;
- д) придать пострадавшему безопасное положение;
- е) принять меры по устранению опасных для жизни состояний;
- ж) не оставлять пострадавшего, контролировать его состояние, продолжать поддерживать жизненные функции его организма до прибытия медицинских работников.

4.1 Расчет времени эвакуации людей из здания

Рассчитаем время эвакуации из сцены зрительного зала:

Длина: 25 м., ширина: 20 м., высота со стороны сцены - 12 м., с другой стороны - 9 м. Занавес весит 50 кг. Кресла оббиты - пенополиуретаном, который обтянут дерматином.

1 Определяем геометрические характеристики помещения.

Геометрический объем:

$$20 \cdot [12 \cdot 25 - 0,5 \cdot (25 - 7) \cdot 3] = 5460 \text{ м}^3, \quad (4.1)$$

Приведенная высота H определяется, как отношение геометрического объема к площади горизонтальной проекции помещения

$$H = \frac{5460}{20 \cdot 25} = 10,9 \text{ м}^3, \quad (4.2)$$

Помещение содержит две рабочие зоны:

- партер;
- балкон.

Находим высоту каждой рабочей зоны

- для партера $h = 3 + 1,7 - 0,5 - 3 = 3,2 \text{ м}$;
- для балкона $h = 7 + 1,7 - 0,5 - 3 = 7,2 \text{ м}$.

Объем помещения: $V = 5460 - 200 = 5260 \text{ м}^3$.

2 Принципиально возможны 2 варианта возникновения пожара в данном помещении:

- по занавесу;
- по рядам кресел.

По формуле находим:

$$A = 0,667 - 0,0115 - 0,013 - 0,3 = 2,99 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3}, \quad (4.3)$$

n = 3

3 Определяем $t_{кр}$ при $\alpha = 0,3$, $V = 351$ кг.

Параметр z находим в двух рабочих зон:

$$\text{для балкона} \quad z = \exp\left(1,4 \cdot \frac{7,2}{10,9}\right) \cdot \frac{7,2}{10,9} = 1,67; \quad (4.4)$$

$$\text{для партера} \quad z = \frac{3,2}{10,9} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{3,2}{10,9}\right) = 0,443 \quad (4.5)$$

Последующие расчеты $t_{кр}$ проводим для каждой рабочей зоны.

Для балкона:

$$t_{\text{вп}}^{\Gamma} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - 25}{(273 + 25) \cdot 1,67} \right] \right\}^{\frac{1}{2}} = 101 \text{ с}; \quad (4.6)$$

$$t_{\text{вп}}^{\text{ПВ}} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{5620 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 40)}{20 \cdot 351 \cdot 50 \cdot 1,67} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{2}} = 65 \text{ с}; \quad (4.7)$$

$$t_{\text{вп}}^{\text{O}_2} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,44}{\left(\frac{351 \cdot 1,03}{5260} + 0,27 \right) \cdot 1,67} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{2}} = 99 \text{ с}; \quad (4.8)$$

$$t_{\text{вп}}^{\text{CO}_2} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{5260 \cdot 0,11}{351 \cdot 0,203 \cdot 1,67} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{2}} = \left\{ 1,17 \cdot 10^7 \cdot \ln(1 - 4,86)^{-1} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (4.9)$$

Отрицательное число под знаком логарифма значит, что диоксид углерода в данном случае не представляет для человека опасность и в расчет не берется.

$$t_{\text{вп}}^{\text{CO}} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{5260 \cdot 0,16 \cdot 10^{-3}}{351 \cdot 0,0022 \cdot 1,67} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{3}} = \left\{ 1,17 \cdot 10^7 \cdot \ln(1 - 4,73)^{-1} \right\}^{\frac{1}{3}}, \quad (4.10)$$

(оксид углерода также не опасен).

Следовательно, для балкона $t_{\text{вп}} = \min \{101,65,99\} = 65$ с.

Аналогичный расчет производим и для партера:

$$t_{\text{вп}}^T = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - 25}{(273 + 25) \cdot 0,443} \right] \right\}^{\frac{1}{3}} = 151 \text{ с};$$

$$t_{\text{вп}}^{\text{ПВ}} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{5620 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 40)}{20 \cdot 351 \cdot 50 \cdot 0,443} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{3}} = 102 \text{ с};$$

$$t_{\text{вп}}^{\text{O}_2} = \left\{ \frac{351}{2,99 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{351 \cdot 1,03}{5260} + 0,27 \right) \cdot 0,443} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{3}} = 160 \text{ с};$$

Значение z для партера меньше, чем для балкона. Это значит, что выделение токсичных продуктов горения - не будет опасным для человека и в этой рабочей зоне. Тогда для партера $t_{\text{кр}} = \{151,102,160\} = 102$ с.

4 Проверяем, опасна ли выбранная расчетная схема

- для балкона $m = 2,99 \cdot 10^{-5} (65)^3 = 8,2 \text{ кг} < 50 \text{ кг}$;

- для партера $m = 2,99 \cdot 10^{-5} \cdot (102)^3 = 31,7 \text{ кг} < 50 \text{ кг}$.

Следовательно, схема опасна для обеих рабочих зон.

5 Определяем необходимое время эвакуации людей

- из партера $t_{\text{нб}} = 0,8 \cdot 102 = 82 \text{ с} = 1,4 \text{ мин}$;

- с балкона $t_{\text{нб}} = 0,8 \cdot 65 = 52 \text{ с} = 0,9 \text{ мин}$.

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Расчет сил и средств для тушения пожара подразделениями пожарной охраны

(1 вариант) Пожар произошел на сцене зрительного зала на 1200 мест, из-за короткого замыкания. Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин., полы деревянные, перекрытия железобетонные. Отделка выполнена из горючих отделочных материалов. Площадь сцены 380 м². Вследствие горения конструкций сцены, отделочных материалов, мебели и декораций в помещениях создастся плотное задымление и высокая температура, которые будут угрожать людям, находящимся в зрительном зале, административных помещениях. На момент прибытия первых подразделений сцена будет полностью охвачена огнем, с угрозой распространения по всей площади зрительного зала и последующим распространением на кровлю. Вследствие отсутствия оконных проёмов, в зрительном зале будет очень высокая температура.

Смежные помещения:

- холл имеет кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели, декораций. Размеры в плане 30x17 м.
- комната отдыха и гримерные имеют кирпичные стены и кирпичные перегородки, перекрытия железобетонные, с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы деревянные, пожарная нагрузка состоит из мебели, реквизита. Размеры в плане 12x8 м.
- помещения осветителя имеют кирпичные стены и кирпичные перегородки, перекрытия железобетонные, с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы деревянные, пожарная нагрузка состоит из мебели, оборудования. Размеры в плане 11x5 м.

Средства и способы тушения пожара:

Самое целесообразное средство тушение пожара - вода. Способ тушения - тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты.

Рассчитаем сила и средства:

- линейная скорость распространения горения 3,0 м/мин;
- интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение 0,2 л/с*м²;

Пожар возник на сцене зрительного зала на первом этаже.

1 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cb} + T_{cл} + T_{бр}, \quad (5.1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 \text{ мин},$$

где: $\tau_{oc} = 1$ мин;

$$T_{cл} = \frac{60 \times L}{V_{cл}} = \frac{60 \times 1,3}{45} \approx 2 \text{ мин};$$

$L = 1,3 \text{ км}$ - расстояние от 86 ПСЧ;

$$V_{cл} = 45 \text{ км/ч}.$$

2 Определяем путь, пройденный огнем на момент прибытия подразделения 86 ПСЧ:

$$L_{фп1} = 0,5 \times V_{л} \times T_{cb}, \quad (5.2)$$

$$L_{фп1} = 0,5 \times 3 \times 7 = 10,5 \text{ м},$$

где: $T_{CB} = 7 \text{ мин}$;

$$V_{л} = 3 \text{ м/мин};$$

$L_{\phi n1} = 10,5 \text{ м} > 10 \text{ м}$ ширины зала, следовательно, до прибытия первых подразделений пожар будет развиваться по прямоугольной форме.

3 Определяем площадь пожара:

$$S_{\text{п}} = n \cdot b \cdot R = 1 \cdot 10 \cdot 10,5 = 105 \text{ м}^2, \quad (5.3)$$

Определяем площадь тушения:

$$S_{\text{т}} = n \cdot b \cdot h_{\text{т}} = 1 \cdot 10 \cdot 5 = 50 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.4)$$

4 Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{\text{См.А}}^{\text{т}} = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{тп}}}{q_{\text{См.А}}}, \quad (5.5)$$

$$N_{\text{См.А}}^{\text{т}} = \frac{50 \times 0,2}{7,4} = 1,35 \approx 2 \text{ ствола РСК-70} = 1 \text{ ствол ПЛС-20}$$

где: $J_{\text{тп}} = 0,2 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - интенсивность подачи воды (требуемая);

$q_{\text{См.А}} = 7,4 \text{ л/с}$ - производительность РСК-70;

- на защиту выходов и смежных помещений подать - 3 ствола РСК-50;
- на защиту кровли подать - 1 ствол РСК-70 по автолестнице, по прибытию коленчатого подъемника защиту кровли производить с него;
- итого: 1 ствол ПЛС-20, 1 ствол РСК-70, 3 ствола РСК-50;
- на дымоудаление установить - 2 электродымососа от АГ-12;
- на розыск и эвакуацию людей на 2-м этаже направить 1 звено ГДЗС.

$$N_{\text{ГДЗС}}^{\text{общ}} = N_{\text{туш,защ.}} + N_{\text{спас}} + N_{\text{дымосос}} + N_{\text{резерв}} = 5 + 1 + 2 + 3 = 11 \text{ звеньев}, \quad (5.6)$$

Караул 86-ПСЧ не сможет обеспечить локализацию пожара на момент своего прибытия, поэтому потребуются дополнительные силы.

5 Определяем фактический расход воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{cm} \times q_{cm} = 3 \times 7,4 + 3 \times 3,7 = 33,3 \text{ л/с} , \quad (5.7)$$

6 Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 150 мм при напоре 30 м составляет 80 л/сек.

$$Q_{вод} = 80 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 33,3 \text{ л/с} , \quad (5.8)$$

Так как условие соблюдается, считаем, что объект водой обеспечен.

7 Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 33,3 / 32 \approx 2 \text{ машины} , \quad (5.9)$$

где: $Q_{Н}$ - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится три гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

8 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_{м} , \quad (5.10)$$

$$N_{л/с} = 11 \times 3 + 11 + 2 + 2 = 48 \text{ человек} ,$$

9 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{Отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{48}{4} = 12 \text{ отделений} , \quad (5.11)$$

где: 4 - количество л/с на АЦ-40.

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 86 ПСЧ в не сможет обеспечить локализацию и ликвидацию пожара.

Проведем расчет на момент прибытия достаточного количества сил и средств для локализации и ликвидации пожара подразделения ПСЧ-13, $t_{сл1} = 15$ мин.

1 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл2} + T_{бр} , \quad (5.1)$$

$$T_{св} = 1 + 1 + 10 + 3 = 15 \text{ мин} ,$$

где: $\tau_{дс} = 1$ мин;

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 7,2}{45} \approx 10 \text{ мин} ;$$

$L = 7,2 \text{ км}$ - расстояние от 35-ПЧ;

$$V_{сл1} = 45 \text{ км/ч} .$$

2 Определяем путь, пройденный огнем на момент локализации:

$$\text{при } \tau_{вв} < \tau^* \leq \tau_{лок}: R = 0,5 \cdot V_{л1} \cdot \tau_{св} + 0,5 \cdot V_{л2} \cdot (\tau^* - \tau_{вв}) \text{ (м)}, \quad (5.2)$$

$$R = 0,5 \cdot 3 \cdot 7 + 0,5 \cdot 1,5 \cdot (15 - 7) = 10,5 + 3,75 = 16,5 \text{ м.},$$

где: $\tau_{св}$ - время свободного развития,

$\tau_{вв}$ - время на момент введения стволов на тушение,

$\tau_{лок}$ - время на момент локализации пожара,

τ^* - время между моментами локализации пожара и введения первых
СТВОЛОВ.

$V_{л2} = 1,5 \text{ м/с}$ т.к. горение перейдет со сцены и будет происходить в зрительном зале.

3 Определяем площадь пожара:

$$S_{п} = n \cdot b \cdot R = 1 \cdot 10 \cdot 16,5 = 165 \text{ м}^2, \quad (5.3)$$

Определяем площадь тушения:

По прибытию основных подразделений для тушения пожара по рангу пожара № 2 целесообразно будет на тушение подать стволы ПЛС-20, соответственно

$$S_{т} = n \cdot b \cdot h_{т} = 1 \cdot 10 \cdot 10 = 100 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.4)$$

4 Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{См.А}^T = \frac{S_{т} \times J_{тп}}{q_{См.}}, \quad (5.5)$$

$$N_{См.А}^T = \frac{100 \times 0,2}{20} = 1 \text{ ствол ПЛС-20,}$$

где: $J_{тп} = 0,2 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.А} = 20 \text{ л/с}$ - производительность одного ствола ПЛС-20.

- на защиту смежных помещений подать - 3 ствола РСК-50;
- на защиту кровли подать - 1 ствол РСК-70 по автолестнице, по прибытию коленчатого подъемника защиту кровли производить с него;
- итого 1 ствол РСК-70, 3 ствола РСК-50, 1 ствол ПЛС-20;
- на дымоудаление установить - 1 электродымосос от АГ-12;
- на розыск и эвакуацию людей на втором этаже направить 1 звено ГДЗС.

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш,защ.} + N_{спас} + N_{дымосос} + N_{резерв} = 5 + 1 + 2 + 2 = 10 \text{ звеньев}, \quad (5.6)$$

Сил прибывших по рангу пожара № 2 будет достаточно для локализации пожара и его успешной ликвидации.

5 Определяем фактический расход воды на тушение пожара.

$$Q_{\phi} = N_{см} \times q_{см} = 7,4 + 3 \times 3,7 + 20 = 38,5 \text{ л/с}, \quad (5.7)$$

6 Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода: Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 150 мм при напоре 40 м составляет 80 л/сек.

$$Q_{вод} = 80 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 38,5 \text{ л/с}, \quad (5.8)$$

Условие соблюдается, значит объект водой обеспечен.

7 Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_{.m} = Q_{\phi} / Q_H = 38,5 / 32 \approx 2 \text{ машины} , \quad (5.9)$$

где: Q_H - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится три гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

8 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_{.m} , \quad (5.10)$$
$$N_{л/с} = 10 \times 3 + 8 + 2 + 2 = 42 \text{ человек} ,$$

9 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{42}{4} = 11 \text{ отделений} , \quad (5.11)$$

где: 4 - количество личного состава на АЦ-40.

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 5 стволов звеньями ГДЗС с общим расходом 38,5 л/с. Чего будет достаточно для успешной локализации и ликвидации пожара, т. к. фактический расход огнетушащих веществ 38,5 л/с равен требуемому на тушение и защиту.

(2 вариант) Пожар произошел в камерном зале на втором этаже. Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин., полы деревянные, перекрытия железобетонные. В помещении находится сценический

инвентарь отделки и оборудование из стораемых синтетических материалов, которые при сгорании выделяют большое количество едкого дыма и дают большую тепловую нагрузку, которые будут угрожать людям, находящимся в помещении и на этаже. Размеры помещения составляют 10 м на 6 м. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма по этажам и помещениям здания и угрозой выхода огня на кровлю здания и в соседние помещения.

Смежные помещения:

- коридор имеет кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели.
- кабинеты имеют кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели, оргтехники, размеры в плане

Возможные параметры пожара:

- линейная скорость распространения пожара $V_{л} = 1,5 м/мин$;
- интенсивность подачи огнетушащих веществ $J_{TP} = 0,15 л/(м^2 с)$.

Средства и способы тушения пожара:

Самое целесообразное средство тушение пожара - вода. Способ тушения - тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты.

Расчет сил и средств:

1 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cb} + T_{сл} + T_{бр} , \quad (5.1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 мин ,$$

где: $\tau_{oc} = 8$ мин;

$$T_{cл} = \frac{60 \times L}{V_{cл}} = \frac{60 \times 1,3}{45} \approx 2 \text{ мин};$$

$L = 1,3 \text{ км}$ - расстояние от 86-ПСЧ;

$$V_{cл} = 45 \text{ км/ч}.$$

2 Определяем путь, пройденный огнем на момент прибытия подразделения 86 ПСЧ:

$$L_{\phiп1} = 0,5 \times V_{Л} \times T_{св}, \quad (5.2)$$

$$L_{\phiп1} = 0,5 \times 1,5 \times 7 = 5,25 \text{ м},$$

где: $T_{св} = 7$ мин;

$$V_{Л} = 1,5 \text{ м/мин};$$

Помещение зала прямоугольное с размерами в плане (10 м на 6 м) 60 м², следовательно при расчетном пройденном пути 5,25 м огонь будет распространяться по угловой форме.

3 Определяем площадь пожара и площадь тушения пожара:

$$S_{п} = k \cdot \pi \cdot R^2 = 0,25 \cdot 3,4 \cdot 5,25^2 = 21,63 \approx 22 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.3)$$

Помещение имеет три окна и дверной проем, поэтому тушение возможно с двух направлений с одновременной защитой 3 этажа и соседних помещений.

Площадь тушения пожара составит:

$$S_{т} = 0,25 \cdot \pi \cdot h \cdot (2R - h) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 5,25 - 5) = 21,58 \approx 22 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.4)$$

где: $h_T = 5 м$ - глубина тушения ручными стволами.

4 Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.б}} , \quad (5.5)$$

$$N_{См.Б}^T = \frac{22 \times 0,15}{3,7} = 0,89 \approx 1 \text{ ст. РСК-50,}$$

где: $J_{Tp} = 0,15 \text{ л}/(м^2 \text{ с})$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.б} = 3,7 \text{ л}/с$ - производительность одного ствола «РС-50»;

Исходя из тактических соображений:

- защиту смежных помещений 2-го этажа производить - 1 стволом «РСК-50»;
- защиту смежных помещений 1-го этажа производить - 1 стволом «РСК-50»;
- защиту кровли производить - 1 стволом «РСКП-70»;
- итого 1 ствол РСК-70 и 3 ствола РСК-50

5 Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ:

- тушение - 1 звено ГДЗС;
- защиту смежных помещений и эвакуацию людей 2-го этажа - 1 звено ГДЗС;
- защиту смежных помещений и эвакуацию людей 2-го этажа - 1 звено ГДЗС;
- защиту кровли - 1 звено ГДЗС;
- дымоудаление - 2 звена ГДЗС;

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш} + N_{защ.спас} + N_{дымосос} + N_{резерв} = 1 + 3 + 2 + 2 = 8 \text{ звеньев} , \quad (5.6)$$

6 Определяем фактический расход воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{cm} \times q_{cm} = 3 \times 3,7 + 7,4 = 18,5 \text{ л/с}, \quad (5.7)$$

7 Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определим водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

$$Q_{вод} = 80 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 18,5 \text{ л/с}, \quad (5.8)$$

Так как условие соблюдается, значит объект водой обеспечен.

8 Определяем количество пожарных машин для подачи воды

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 18,5 / 32 = 1 \text{ машина}, \quad (5.9)$$

где: $Q_{Н}$ - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$.

9 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПВ} + N_{Св} + N_{м}, \quad (5.10)$$

$$N_{л/с} = 8 \times 3 + 8 + 2 + 1 = 35 \text{ человек},$$

10 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{Отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{35}{4} = 9 \text{ отделений}, \quad (5.11)$$

где: 4 - количество л/с на АЦ-40

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 86 ПСЧ в не сможет обеспечить локализацию и ликвидацию пожара.

Проведем расчет на момент прибытия достаточного количества сил и средств для локализации и ликвидации пожара подразделения ПЧ-35, $t_{сл1}=10$ мин.

11 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{cb} + T_{сл2} + T_{бр}, \quad (5.1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 10 + 3 = 15 \text{ мин},$$

где: $\tau_{dc} = 1$ мин;

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 7,2}{45} \approx 10 \text{ мин};$$

$L = 7,2 \text{ км}$ - расстояние от 35 ПЧ;

$$V_{сл1} = 45 \text{ км/ч}.$$

12 Определяем путь, пройденный огнем на момент локализации:

$$\text{при } \tau_{вв} < \tau^* \leq \tau_{лок}: R = 0,5 \cdot V_{л} \cdot \tau_{CB} + 0,5 \cdot V_{л} \cdot (\tau^* - \tau_{вв}) \text{ (м)}.$$

где τ_{CB} - время свободного развития,

$\tau_{вв}$ - время на момент введения стволов на тушение,

$\tau_{лок}$ - время на момент локализации пожара,

τ^* - время между моментами локализации пожара и введения первых

СТВОЛОВ.

$$V_{л} = 1,5 \text{ м/с}$$

$$R = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 7 + 0,5 \cdot 1,5 \cdot (15 - 7) = 11,25 \text{ м.}, \quad (5.2)$$

13 Определяем площадь пожара.

$$S_{\Pi} = n \cdot b \cdot R = 1 \cdot 6 \cdot 11,25 = 67,5 \text{ м}^2, \quad (5.3)$$

Площадь пожара будет больше площади помещения и есть вероятность выхода огня за пределы горящего помещения через дверные проемы, но, так как коридор смежный с горящим помещением предел огнестойкости превышает расчетное время свободного горения и будут введены стволы на тушение и защиту, а так же отделан негорючими материалами, и возле входных дверей никакой горючей загрузки нет, будем считать, что площадь пожара ограничится площадью помещения.

14 Определяем площадь тушения:

По прибытию основных подразделений для тушения пожара по рангу пожара № 2 целесообразно будет на тушение подать ствол РСК-50, в дверной проем и ствол РСК-70 в окно по выдвижной пожарной лестнице $S_T = 2 \cdot b \cdot h_T = 2 \cdot 6 \cdot 5 = 60 \text{ (м}^2\text{)}$ т.е. площадь S_{Π} пожара равна площади тушения S_T .

15 Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{Cm.A}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Cm.}}, \quad (5.5)$$

$$N_{Cm.A}^T = \frac{60 \times 0,15}{3,7} = 2,43 \approx 1 \text{ ствол РСК-50 и 1 ствол РСКП-70,}$$

где: $J_{Tp} = 0,15 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{Cm.A} = 3,7 \text{ л/с}$ - производительность одного ствола РСК-50;

- на защиту смежных помещений и путей эвакуации 1-го и второго этажей подать - 2 ствола РСК-50;

- на защиту 3 этажа подать - 1 ствол РСКП-70 по автолестнице;

- итого 2 ствола РСК-70 и 3 ствола РСК-50

- на дымоудаление установить - 2 электродымососа от АГ-12;

Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ:

- тушение - 2 звена ГДЗС;

- защиту смежных помещений и эвакуацию людей 2-го этажа - 1 звено ГДЗС;

- защиту смежных помещений и эвакуацию людей 3-го этажа - 1 звено ГДЗС;

- защиту кровли - 1 звено ГДЗС;

- дымоудаление - 2 звена ГДЗС;

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш} + N_{защ,спас} + N_{дымосос} + N_{резерв} = 1 + 4 + 2 + 2 = 9 \text{ звеньев}, \quad (5.6)$$

Сил прибывших по рангу пожара № 2 будет достаточно для локализации пожара и его успешной ликвидации.

Определяем фактический расход воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{ст} \times q_{ст} = 3 \times 3,7 + 2 \times 7,4 = 25,9 \text{ л/с}, \quad (5.7)$$

16 Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

$$Q_{вод} = 80 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 25,9 \text{ л/с}, \quad (5.8)$$

Так как условие соблюдается, считаем, что объект водой обеспечен.

Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 25,9 / 32 \approx 1 \text{ машина}, \quad (5.9)$$

где: Q_H - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится три гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

17 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_{м}, \quad (5.10)$$

$$N_{л/с} = 9 \times 3 + 9 + 2 + 1 = 39 \text{ человек},$$

18 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{39}{4} = 10 \text{ отделений}, \quad (5.11)$$

где: 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 5 стволов звеньями ГДЗС с общим расходом 25,9 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара, так как фактический расход огнетушащих веществ 25,9 л/с равен требуемому на тушение и защиту.

5.2 Рекомендации должностным лицам на пожаре

Рекомендации РТП:

Принять решение о создании оперативного штаба пожаротушения, ввести представителя администрации в состав оперативного штаба.

Установить границы территории, на которой осуществляются действия подразделений по тушению пожара и проведению АСР, порядок и особенности указанных действий.

Провести разведку пожара, подтвердить, а при необходимости повысить его номер (ранг), привлечь при необходимости дополнительные силы и средства подразделений в количестве, достаточном для ликвидации пожара.

Принять решения о способах спасания людей и имущества.

Определить решающее направление на основе данных, полученных в ходе разведки пожара.

Произвести расстановку прибывающих сил и средств подразделений с учетом выбранного решающего направления, установить АЦ 2-го отделения на гидрант, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ.

Определить состав и порядке работы звеньев ГДЗС, а также других нештатных служб гарнизона пожарной охраны.

Организовать связь на пожаре, немедленно сообщать диспетчеру необходимую информацию об обстановке на пожаре, докладывать об изменениях оперативной обстановки и принятых решениях.

По прибытию на пожар старшего должностного лица гарнизона пожарной охраны, доложить ему об обстановке на пожаре и принятых решениях.

Обеспечить выполнение правил охраны труда и техники безопасности личным составом подразделений, участвующим в тушении пожара и проведении АСР, при необходимости довести до них информацию о возникновении угрозы для жизни и здоровья.

Обеспечить взаимодействие со службами жизнеобеспечения, привлекаемыми к тушению пожара и проведению АСР.

Принять меры по сохранению вещественных доказательств, имущества и обстановки в очаге пожара и на объекте пожара для установления причины пожара.

Принять меры по охране мест тушения пожара и ведения АСР до времени их окончания, запросить к месту подразделения полиции для оцепления и охраны эвакуированного имущества.

Проверить людей по ведомостям купленных билетов, спискам персонала, показаниям очевидцев.

Составить акт о пожаре.

Определить место сбора эвакуированных людей (здание гостиницы «Звезда Жигулей» ул. Мира 77) , с последующим их убытием в безопасное место.

Организовать дымоудаление, используя переносные дымососы ДПЭ-20 от ГДЗС ПСЧ-86.

Рекомендации начальнику оперативного штаба:

Поддерживать постоянную связь с администрацией объекта и получать необходимую информацию.

Развернуть оперативную документацию штаба, связь с РТП, УТП, ЦППС-01.

Составляет схему тушения пожара, произвести расчеты.

Организовать взаимодействие со службами города и объекта:

УВД по Ц.р. - тел. 22-98-02;

Скорая помощь - тел. 03;

ПК «Водоканал» ООО «ВКС»- тел. 22-08-81;

ЗАО «Квант» - тел. 22-02-65, 22-53-94.

Выполняет мероприятия, передаваемые РТП.

Создать резерв сил и средств.

Организовать убытие людей в безопасное место.

Рекомендации начальнику тыла:

Организовать встречу и расстановку прибывающих сил и средств, определить направление прокладки магистральных линий по указанию РТП (НШ), АЦ по возможности устанавливать вне проезжей части.

Организовать контроль за бесперебойной подачей огнетушащих веществ к месту пожара.

Создать необходимый запас рукавов и ПТВ.

Совместно с работниками водопроводно-канализационного участка повысить необходимое давление в водопроводе.

Организовать отключение отдельных участков воды, не связанных с участком пожара.

Постоянно поддерживать связь с НШ и докладывать о работе тыла.

Организует учет работы техники, рукавов, составляет схемы расстановки пожарных машин на водоисточники.

Обеспечить технику ГСМ.

Организовать размещение эвакуированных посетителей и персонала в автобусы, предоставленные Центром гражданской защиты города Тольятти, с последующим убытием по домам.

Рекомендации ответственному за охрану труда:

Назначенный РТП, ответственный за охрану труда должен обеспечить постоянное наблюдение за характером горения. Определить сигналы на случай отвода сил и средств, предусмотреть пути отвода.

Проследить за отключением электроэнергии на объекте.

Подавать воду только после отключения электроэнергии, так как в рабочее время многие установки находятся под напряжением.

Не допускать скопления личного состава и техники в опасных зонах.

Организовать дежурство скорой помощи, оказывать немедленную помощь пострадавшим.

Организовать правильную прокладку рукавов магистральных линий по маршевым лестницам, по проезжей части дороги и по 3-х коленной лестнице.

Контролировать работу постов безопасности.

Рукавные линии прокладывать так, чтобы они не мешали эвакуации людей, для этого использовать стационарные и выдвижные лестницы.

Обеспечить работающий личный состав средствами освещения.

Рекомендации КПШ ГДЗС:

Определить место организации, состав КПШ ГДЗС и обеспечить его работу.

Обеспечить возможность проведения соответствующих проверок СИЗОД, в том числе посредством организации КПШ ГДЗС.

Организовать медицинский контроль за работой личного состава в СИЗОД.

Обеспечить в установленном порядке готовность звеньев ГДЗС к работе в непригодной для дыхания среде и учет их работы.

Осуществлять работу и осуществлять проверки постов безопасности.

Вести необходимые служебные документы.

В таблице 10 составлена инструкции о порядке взаимодействия со службами жизнеобеспечения.

Таблица 10 - Инструкции о порядке взаимодействия со службами жизнеобеспечения

| Задача | Ответственная служба | Должностные лица различных служб |
|--|---|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Обеспечение охраны общественного порядка, на месте пожара, охраны материальных ценностей, регулирования дорожного движения. Оказание помощи пожарным и спасателям в эвакуации пострадавших, материальных ценностей, выявлении и задержании подозреваемых. | Подразделения УВД по Центральному району города Тольятти Соглашение от 03.11.2011 года | Старший группы УВД, СОГ |
| Меры по отключению электроэнергии, по распоряжению РТП, в целях безопасной работы л/с. | ОАО «Электросеть» Инструкция от 14.07.2013 года | Старший выездной бригады |

Продолжение таблицы 10

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|-------------------------------|
| Работы по повышению давления на участках городского водопровода, где предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты. | ПК «Водоканал» ООО «ВКС» Соглашение от 24.02.2013 года. | Старший аварийной бригады |
| Оказание медицинской помощи пострадавшим на пожаре, их госпитализация | Муниципальным учреждением здравоохранения «Городская станция скорой медицинской помощи» Соглашение от 29.06.2013г. | Старший бригады скорой помощи |

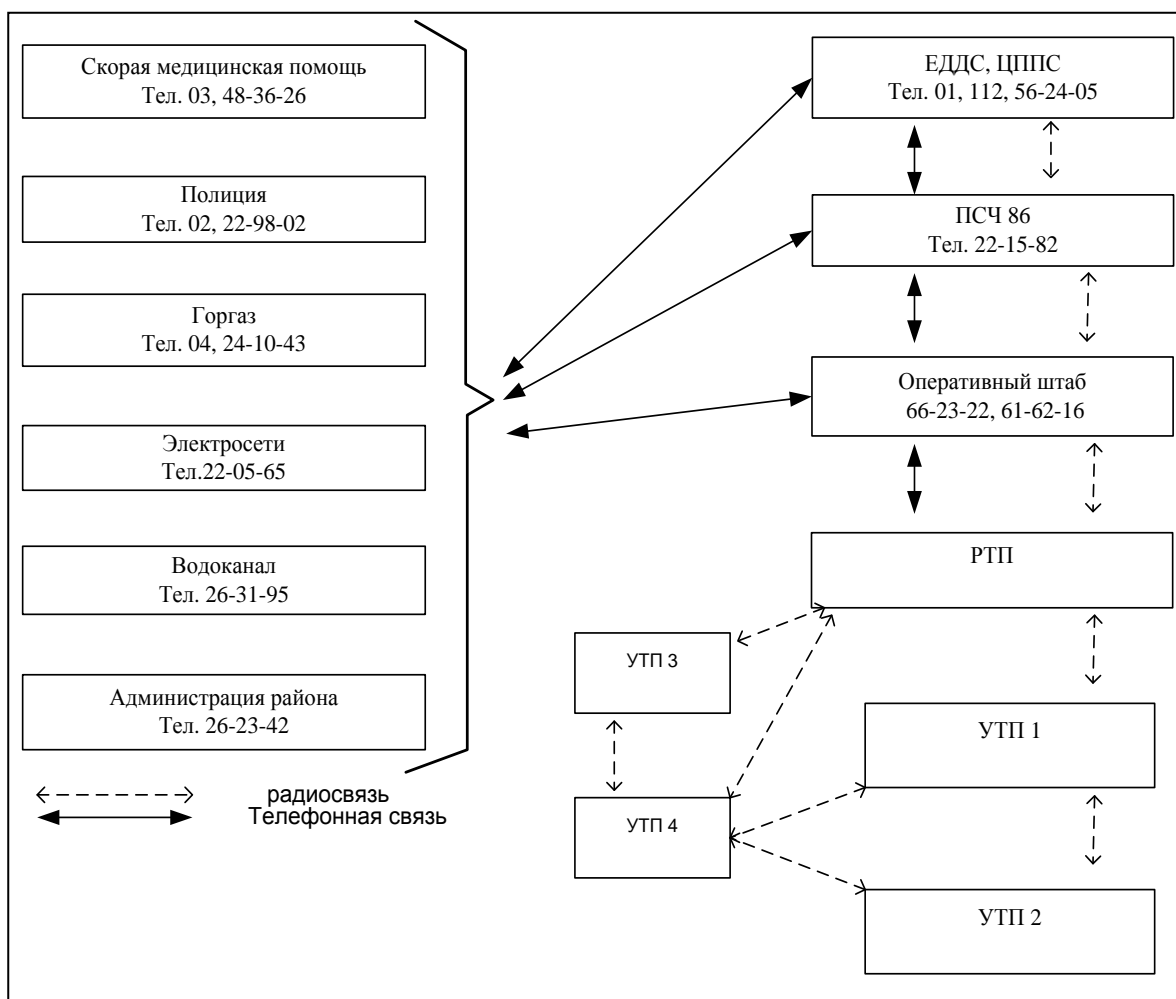


Рисунок 1 - Схема обмена информации службами жизнеобеспечения

6 Требования охраны труда и техники безопасности

РТП, должностные лица и личный состав подразделений ГПС, принимающий участие в тушении пожара, должны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества.

При спасении людей и имущества на пожаре оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасения людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь, предпринять меры по защите спасаемых от опасных факторов пожара.

Работы по спасанию проводятся быстро, но с соблюдением предосторожностей, чтобы не были причинены повреждения и травмы спасаемым людям.

Во всех случаях, 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.

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, а также немедленно предупреждать участников тушения пожара, работающих в опасной зоне.

Пока не будет установлено, что обнаруженные провода обесточены, следует считать их под напряжением и принимать соответствующие меры безопасности.

При наличии в организации скрытой или транзитной электропроводки работы необходимо проводить только после обесточивания всего оборудования организации.

Электрические сети и установки под напряжением выше 0,38кВ 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 220В и только тогда, когда иными способами нельзя обесточить сеть.

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 отключении проводов, находящихся под напряжением, необходимо:

- определить участок сети, где резка электрических проводов наиболее безопасна и обеспечивает обесточивание на требуемой площади (здание, секция, этаж и т.п.);
- обрезать питающие наружные провода только у изоляторов со стороны потребления электроэнергии с расчетом, чтобы падающие (обвисающие) провода не оставались под напряжением. Резку проводов производить, начиная с нижнего ряда.

Запрещается обрезать одновременно многожильные провода и кабели, а также одножильные провода и кабели, проложенные группами в изоляционных трубах (оболочках) и металлических рукавах.

В соответствии Приказом МЧС РФ от 9 января 2013 г. N 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы

аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде":

В целях обеспечения безопасной работы звеньев ГДЗС постовым на посту безопасности ведутся расчеты времени пребывания газодымозащитников в непригодной для дыхания среде.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

В соответствии с Приказом МЧС РФ от 5 апреля 2011 г. N 167 "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны":

Караульная служба осуществляется л/с караула подразделения, посредством посменного несения дежурства.

Определенная работодателем продолжительность дежурства основывается на законодательных и иных нормативных правовых актах Российской Федерации.

Основными задачами караульной службы являются:

- обеспечение постоянной готовности караула к ведению действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ;
- создание условий для быстрого восстановления караульной службы после выполнения задач по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ;
- контроль за исправным состоянием противопожарного водоснабжения в период проведения ПТУ и ПТЗ, средств связи, проездов в пределах района (подрайона) выезда подразделения;
- изучение мест расположения противопожарного водоснабжения в районе (подрайоне) выезда подразделения;
- поддержание на высоком уровне дисциплины л/с подразделений;
- поддержание связи между подразделениями, службами жизнеобеспечения;
- обеспечение охраны помещений и территории подразделения, поддержание в них необходимого порядка, проведение административно-хозяйственных работ.

Л/с караула при осуществлении своей деятельности обязан:

- добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения руководства подразделения;

- совершенствовать профессиональные знания и навыки;
- обеспечивать сохранность имущества подразделения;
- поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны;
- соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула и правила ношения установленной формы одежды.

Внутренний распорядок дня караула утверждается начальником подразделения в соответствии с примерным расчетом времени по организации несения караульной службы личным составом караула подразделения.

При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия:

- обеспечение подготовки личного состава караула (дежурной смены) в соответствии с планом профессиональной подготовки;
- организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда;
- организация отработки документов предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению АСР;
- обеспечение контроля за исправностью пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования;
- осуществление контроля за состоянием связи в подразделении, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе (подрайоне) выезда подразделения;
- разработка мероприятий по привлечению личного состава подразделения, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР;
- осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы.

В 11 таблице указаны основные обязанности личного состава отделений караула на пожарной автоцистерне.

Таблица 11 - Примерный табель основных обязанностей личного состава отделений караула на пожарной автоцистерне

| Состав боевого расчета | Пожарно-техническое вооружение, принимаемое при заступлении на дежурство | Первоначальные действия по тревоге | Основные обязанности расчета при тушении пожаров |
|------------------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Командир отделения | Принимает носимую радиостанцию, электрофонари, планшет и справочник водоисточников, журнал учета работающих звеньев ГДЗС, резервный СИЗОД, специальное оборудование и инструмент, спасательную веревку, резервные воздушные (кислородные) баллоны (регенеративные патроны) | Надевает боевую одежду и снаряжение, получает путевку, план или карточку тушения пожара, следит за посадкой личного состава в автомобиль, садится в кабину рядом с водителем, объявляет адрес и дает команду на выезд, уточняет по справочнику расположение ближайших водоисточников | Руководит работой отделения по спасанию людей, тушению пожара и эвакуации, имущества, возглавляет звено ГДЗС |

Продолжение таблицы 11

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|---|---|
| <p>Пожарный N 1 (старший пожарный)</p> | <p>Принимает все пожарные стволы электрозащитные средства (перчатки резиновые диэлектрические, ножницы для резки электропроводов с изолированными ручками, галоши (боты)</p> | <p>Надевает боевую одежду и снаряжение, открывает ворота гаража, садится в автомобиль с левой стороны, берет ствол,</p> | <p>Прокладывает магистральную или рабочую линию, работает со стволом, выполняет работу по спасанию людей, вскрытию и разборке конструкций</p> |
| | <p>Резиновые диэлектрические, коврик резиновый диэлектрический, переносные заземлители)</p> | <p>Рукавную задержку и фонарь (ночью)</p> | <p>Работает со стволом. С пожарным N 3 переносит и устанавливает выдвижную 3- коленную лестницу, работает с инструментом для резки электропроводов, выполняет работу по спасанию людей, вскрытию и разборке конструкций</p> |
| <p>Пожарный N 2</p> | <p>Принимает напорные рукава D - 51, 66, 77 мм, рукавные задержки и зажимы</p> | <p>Надевает боевую одежду и снаряжение, открывает ворота гаража, садится в автомобиль с правой стороны, берет рукавную задержку</p> | <p>Прокладывает магистральную или рабочую линию</p> |

Продолжение таблицы 11

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|---|--|--|
| Пожарный № 3 | Принимает лестницы, резиновые сапоги, теплоотражательные костюмы, ручной немеханизированный инструмент (багры, ломы, топоры, пилы, лопаты, крюк) | Надевает боевую одежду и снаряжение, садится в автомобиль вторым слева и берет рукавную задержку | Помогает прокладывать магистральную линию, устанавливает разветвление, с пожарным № 2 переносит и устанавливает 3-коленную лестницу, остается на посту безопасности, работает шанцевым инструментом, разбирает конструкции, эвакуирует людей |
| Пожарный № 4 | Принимает всасывающие и напорно-всасывающие рукава, всасывающую сетку, водосборник, | Надевает боевую одежду и снаряжение, садится в автомобиль | Вместе с водителем устанавливает автомобиль на водоисточник, прокладывает магистральную линию, |
| | Напорные рукава Д - 77 мм длиной 4,5 м для работы от ПГ, переходные головки, пожарную колонку, ключ торцовый для открывания гидрантов, крюк для открывания крышки колодца ПГ, ключи для соединения всасывающих рукавов и напорных, рукавные мостики | Вторым справа и берет рукавную задержку | Работает на разветвлении, выполняет работы по спасанию людей, вскрытию и разборке конструкций, работает на посту безопасности, устанавливает рукавные мостики. Устанавливает автомобиль на водоисточник |

Продолжение таблицы 11

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|--|--|
| Водитель | Принимает автомобиль (двигатель, системы питания, смазки, охлаждения, сцепления, электрооборудования, механизмы управления, силовую передачу и ходовую часть, кузов, раму и оперение, пожарный насос), шоферской инструмент, медицинскую аптечку, автомобильную радиостанцию, наличие воды и пенообразователя, огнетушитель | Садится в автомобиль, заводит двигатель, через зеркало заднего обзора убеждается в отсутствии помех при выезде, по указанию командира отделения выезжает из гаража | С пожарным N 4 устанавливает автомобиль на водоисточник, переключает работу двигателя на насос, работает на насосе, обеспечивает бесперебойную подачу воды (пенообразователя) в рукавную линию. Устанавливает автомобиль на водоисточник |

Примечание: В типовой табель основных обязанностей личного состава отделений караула могут вноситься дополнения в зависимости от штатной численности личного состава в подразделении пожарной охраны и оснащенности пожарно-техническим вооружением техники. Резервная пожарная техника принимается командиром отделения, водителями и пожарными, назначенными начальником заступающего караула, согласно составу расчета.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения проводится на основании Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы", представленные в таблице 12.

Таблица 12 - Порядок и сроки испытания ПТВ

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--------|
| Пожарные стволы, колонки, разветвления, переходники, водосборники и т.д. | | | |
| 1 раз в год | Подается давление в 1,5 раза превышающее рабочее | | |
| Лестница - палка | | | |
| 1 раз в год | 75 градусов | 120 кг. | 2 мин. |
| Штурмовая лестница | | | |
| 1 раз в год | | 2 ступени по 80 кг = 160кг. | 2 мин. |
| Трехколенная выдвижная лестница | | | |
| 1 раз в год | 75градусов/2,8метра | 3 колена по 100 кг =300кг | 2 мин. |
| Веревка должна выдержать натяжение 200кг | | | |
| Веревка спасательная | | | |
| Наружный осмотр (командирами отделений) | | Не реже одного раза в 10 дней | |
| Статическое испытание | | | |
| 1 раз в 6 мес. | | 350 кг. | 5 мин. |
| Динамическое испытание | | | |
| 1 раз в 6 мес. | | 150 кг. | 3 этаж |
| Пояса пожарные, спасательные и поясные пожарные карабины | | | |
| 1 раз в год | | 350 кг. | 5 мин. |
| Рукавная задержка | | | |
| 1 раз в год | | 200 кг. | 5 мин. |
| Электрозащитные средства | | | |
| Перчатки | | 1 раз в 6 мес. | |
| Галоши | | 1 раз в 3года | |
| Боты | | 1 раз в 3года | |
| Ножницы | | 1 раз в год | |
| Коврик | | 1 раз в год | |

Продолжение таблицы 12

| Инструмент | | |
|---|--------|---------|
| Лом пожарный тяжелый испытание проводится 1 раз в два года. | 100кг. | 10 мин. |
| Лом пожарный легкий Лом пожарный универсальный испытание проводится 1 раз в два года. | 80кг. | 10 мин. |
| Багры, крюки испытание проводится 1 раз в два года. | 200кг | 50 мин. |

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

9.1 Оценка эффективности средств противопожарной защиты

В здании ДК часть помещений защищены АПЗ: спринклерной и дренчерной установками пожаротушения, автоматической пожарной сигнализацией, выведенной в помещение пожарного поста. Пожарный пост имеет городскую телефонную связь, прямую телефонную связь с диспетчерской 86 ПСЧ. Противопожарная охрана здания осуществляется круглосуточно штатными дежурными пожарного поста ДК.

Спринклерной системой защищены: трюм; склад объемных декораций; костюмерная; склад бутафории и мебели; рабочие галереи и переходные мостики сцены на отметках 9.0; 11.8; 14.6; 17.4. 234 спринклера защищают 1324 м².

Дренчерная система защищает: колосники сцены; нижние рабочие галереи и нижние переходные мостики; проемы сценической коробки; сейф скатанных декораций; портал арьерсцены и для орошения противопожарного занавеса. Итого 103 дренчера, пуск которых производится автоматически из помещения пожарного поста. Спринклерная и дренчерные системы обеспечиваются водой от 2 насосов повысителей общей производительность 123 л/с насосной станции, расположенной в подвале здания.

Электропитание насосной станции по 1 категории, обеспечивается от двух электроподстанций.

Пожарной сигнализацией оборудуются все помещения и коридоры здания за исключением санузлов и лестничных клеток. Пожарная сигнализация выполняется путем включения в шлейфы последовательно соединенных дымовых пожарных извещателей. В качестве дымовых используются извещатели ИП 212-5М, реагирующие на появление дыма. На путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели ИПР.

Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолках

контролируемых помещений. В качестве приемно-контрольного прибора используется 20 шлейфовый приемно-контрольный прибор «Сигнал - 20М». Электропитание прибора обеспечить по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования заземлены медным проводом через распределительный щит.

Электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора выполнить от распределительного щита. Резервное питание осуществляется от источника бесперебойного питания ББП-20 с аккумулятором 7 а/ч.

Оповещение людей в случае пожара производится при помощи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа.

Вся АПС выведена на ПШКОП - «Сигнал-20М», расположенный на вахте.

9.2 Рекомендации по выбору мероприятий по противопожарной защите

В соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и Федеральным Законом Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а также сформированной нормативно-правовой базой в этой отрасли, пожарная безопасность объекта - включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей с учетом всех стадий (проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- предотвращение пожара;
- обеспечение безопасности людей;
- защита имущества при пожаре;

Рассмотрим сцену зрительного зала на 1200 мест. Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин., полы деревянные, перекрытия железобетонные. Отделка выполнена из горючих отделочных материалов.

Площадь сцены 380 м².

Исходные данные приведены в таблице 13. Индивидуальные исходные приведены в таблице 14.

Таблица 13 - Исходные данные

| Наименование работ и оборудования | Единица измерения | Показатель |
|--|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Металлические конструкции, подлежащие огнезащитной обработке | м ² | 15792 |
| Количество огнетушителей | Шт. | 25 |
| Противопожарная стена длиной 84 м, высотой 15 м и толщиной 0,5 м | м ³ | 630 |
| Установка системы АУПС | м ² | 20520 |
| Время на проверку одного огнетушителя при ежеквартальной проверке | Час | 0,17 |
| Время на проверку одного огнетушителя при годовой проверке | Час | 0,25 |
| Время на проверку одного огнетушителя при проверке не реже одного раза в 5 лет | Час | 0,5 |
| Количество пожарных кранов, подверженных испытанию | Шт. | 2 |
| Норма амортизационных отчислений на текущий ремонт $H_{ТР}$ | % | 1,2 |
| Норма амортизационных отчислений на техническое обслуживание $H_{ТО}$ | % | 2 |
| Время на ежегодное обслуживание огнезащиты металлических конструкций $t_{МК}$ | Час | 52 |
| Время на ежегодное обслуживание противопожарной стены t_{nc} | Час | 78 |
| Стоимость электроэнергии | Руб./кВт*час | 4,5 |
| Установленная мощность электроприемников АУПТ | кВт | 46 |
| Годовой фонд рабочего времени АУПТ | Час | 2 |
| Частота возникновения пожара | 1/год | 0,01428 |

Продолжение таблицы 13

| 1 | 2 | 3 |
|--|----------------|-------|
| Коэффициент, учитывающий степень уничтожения конструкций здания при пожаре | - | 0,65 |
| Вероятность тушения пожара первичными средствами | - | 0,03 |
| Коэффициент, учитывающий косвенные потери при пожаре | - | 1,5 |
| Вероятность тушения пожара привезенными средствами по 1 и 2 вариантам защиты | - | 0,92 |
| Вероятность тушения пожара привезенными средствами по 3 варианту защиты | - | 0,06 |
| Вероятность тушения пожара системой АУПТ | - | 0,76 |
| Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения | м ² | 20520 |

Таблица 14 - Индивидуальные исходные данные

| Наименование работ и оборудования | Единица измерения | Показатель |
|---|---------------------------|------------|
| Стоимость огнезащиты металлических конструкций | Руб./м ² | 514 |
| Стоимость системы АУПТ | Руб./м ² | 689 |
| Стоимость оборудования внутренним противопожарным водопроводом | Млн. руб. | 7,7 |
| Стоимость работ по возведению противопожарной перегородки | Тысяч руб./м ³ | 6,25 |
| Цена одного огнетушителя | Руб./шт. | 394 |
| Стоимость оборудования автоматической пожарной сигнализацией | Млн. руб. | 3,98 |
| Заработная плата рабочего, осуществляющего обслуживание огнетушителей, противопожарной стены и огнезащиты металлических конструкций | Тысяч руб./мес | 23 |
| Стоимость испытания пожарных кранов | Руб./шт. | 4170 |
| Стоимость осмотра пожарных кранов | Руб./шт. | 892 |
| Стоимость единицы обслуживания системы АУПТ | Руб./м ² | 19 |
| Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов | Тысяч руб./м ² | 77 |

Результаты расчетов по 1-му варианту ППЗ сведены в таблицу 15. Там же приведена расшифровка символов и индексов.

$$K_O = 225 \text{ шт.} \times 394 \text{ руб.} = 88650 \text{ руб.}$$

$$K_{MK} = 514 \text{ руб./м}^2 \times 15792 \text{ м}^2 = 8117088 \text{ руб.}$$

$$K_{AIC} = 3980000 \text{ руб.}$$

$$K_{AUIT} = 20520 \text{ м}^2 \times 689 \text{ руб./м}^2 = 14138280 \text{ руб.}$$

$$K_{AUIT1} = 48888 \text{ м}^2 \times 689 \text{ руб./м}^2 = 33683832 \text{ руб.}$$

$$K_{IC} = 630 \text{ м}^3 \times 6250 \text{ руб./м}^3 = 3937500 \text{ руб.}$$

$C_{AUIT} = (14138280 \times 1,2/100) + (4,5 \times 46 \times 2) + (19 \times 20520)$ - для 3-го варианта ППЗ, в нашем случае $C_{AUIT} = 0$ руб.

$$C_O = 3 \times (23000 \times 225 \times 0,17/24 \times 8) + (23000 \times 225 \times 0,25/24 \times 8) + (23000 \times 225 \times 0,5/24 \times 8 \times 5) = 23179,69 \text{ руб.}$$

$$C_{BB} = (2 \times 4170 + 20 \times 892) \times 2 = 52360 \text{ руб.}$$

$$C_{AIC} = (3980000 \times 1,2/100) + (3980000 \times 2/100) + (4,5 \times 46 \times 2) = 127774 \text{ руб.}$$

$$C_{MK} = 23000 \times 52/24 \times 8 = 6229,17 \text{ руб.}$$

$$L_1 = 0,5 \times 1,2 \times 10 + 1,2 (16 - 10) = 13,2 \text{ м}$$

$$L_2 = 0,5 \times 1,2 \times 10 + 1,2 (23 - 10) + 0,5 \times 1,2 (1,2 \times 23 - 23) = 19,9 \text{ м.}$$

$$M_{II} = (0,01428 \times 77000 \times 4 (1 + 1,5) 0,03) + (0,01428 (77000 + 43400 \times 0,65) 10,1 (1 + 1,5) (1 - 0,03) 0,92) + (0,01428 (77000 + 43400 \times 0,65) 20520 (1 + 1,5) (1 - 0,03 - (1 - 0,03) 0,92)) = 1637836,5 \text{ руб./год.}$$

Таблица 15 - Результаты расчетов ППЗ

| Показатель | Расчет |
|--|--------------------|
| Капитальные затраты | 71645350 руб |
| $K_{МК}$ - стоимость огнезащиты металлических конструкций | 8117088 руб |
| $K_{АПС}$ - стоимость системы автоматической пожарной сигнализации | 3980000 руб |
| $K_{АУПТ}$ - стоимость установок пожаротушения | 14138280 руб |
| $K_{АУПТ1}$ - стоимость установок межстеллажного пожаротушения | 33683832 руб |
| $K_{ВВ}$ - стоимость устройства внутреннего противопожарного водопровода | 7700000 руб |
| $K_{ПС}$ - стоимость противопожарной стены | 3937500 руб |
| $K_{О}$ - стоимость огнетушителей | 88650 руб |
| Капитальные затраты на 1м ² ППЗ объекта | 3491 руб. 49 коп |
| Эксплуатационные затраты | 210242 руб. 86 коп |
| $C_{АУПТ}$ - эксплуатационные расходы на содержание установок пожаротушения | 0 руб |
| $C_{О}$ - эксплуатационные расходы на пенные огнетушители | 23179 руб. 69 коп |
| $C_{ВВ}$ - эксплуатационные расходы на содержание внутреннего противопожарного водопровода | 52360 руб |
| $C_{АПС}$ - эксплуатационные расходы на содержание автоматической пожарной сигнализации | 127774 руб |
| $C_{МК}$ - эксплуатационные расходы на содержание огнезащиты металлических конструкций | 6229 руб. 17 коп |
| $C_{ПС}$ - эксплуатационные расходы на содержание противопожарной стены | 0 |
| $M_{П}$ - расчетные годовые материальные потери от пожара | 1637836,5 руб./год |

Рассчитываем интегральный экономический эффект при норме дисконта 10 %. По 1-му варианту, расчетные годовые материальные потери от пожара получили. $M_{П1} = 1637836,5$ руб./год. Рассчитаем для 2-го варианта ППЗ.

$$M_{П21} = M_{П11} = 329,87 \text{ руб./год};$$

$$M_{П22} = 0,01428 \times 77000 \times 10,1 (1+1,5) (1-0,03) = 26930,97 \text{ руб./год};$$

$M_{П23} = 0,01428 (77000+43400 \times 0,65) 10,1 (1+1,5) (1-0,03) 0,76 \times 0,92 = 23697,59$ руб./год;

$M_{П24} = 0,01428 (77000+43400 \times 0,65) 20520 (1+1,5) (1-0,03 - (1-0,03) \times 0,7) - (1-0,03 - (1-0,03) \times 0,7) 0,92) = 717704,32$ руб./год;

$M_{П} = M_{П21} + M_{П22} + M_{П23} + M_{П24} = 768662,75$ руб./год;

$R_t = 1637836,5 - 768662,75 = 869173,75$;

Капитальные затраты равны 71645350 руб. Отсюда $Z_t = 144862,3$

Полученные данные заносим в таблицу 16. Из этих данных получаем интегральный эффект при расчете на 20 лет $I = 71645350 - 6134935 = 65510415$ руб. На основании полученных данных делаем вывод о том, что второй вариант ППЗ экономически эффективен.

Таблица 16 - Результаты расчетов дисконтирования денежных потоков

| Год осуществления (внедрения) проекта | R_t | Z_t | D | Частный дисконтированный поток доходов по годам без капитальных затрат предшествующего года $(R_t - Z_t)D$ |
|---------------------------------------|-----------|----------|------|--|
| 1 | 869173,75 | 144862,3 | 0,91 | 659123 |
| 2 | 869173,75 | 144862,3 | 0,83 | 601178 |
| 3 | 869173,75 | 144862,3 | 0,75 | 543233 |
| 4 | 869173,75 | 144862,3 | 0,68 | 492531 |
| 5 | 869173,75 | 144862,3 | 0,62 | 449072 |
| 6 | 869173,75 | 144862,3 | 0,56 | 405614 |
| 7 | 869173,75 | 144862,3 | 0,51 | 369398 |
| 8 | 869173,75 | 144862,3 | 0,47 | 340426 |
| 9 | 869173,75 | 144862,3 | 0,42 | 304210 |
| 10 | 869173,75 | 144862,3 | 0,38 | 275238 |
| 11 | 869173,75 | 144862,3 | 0,35 | 253538 |
| 12 | 869173,75 | 144862,3 | 0,31 | 224536 |
| 13 | 869173,75 | 144862,3 | 0,28 | 202807 |
| 14 | 869173,75 | 144862,3 | 0,26 | 188320 |
| 15 | 869173,75 | 144862,3 | 0,23 | 166591 |
| 16 | 869173,75 | 144862,3 | 0,22 | 159348 |
| 17 | 869173,75 | 144862,3 | 0,20 | 144862 |
| 18 | 869173,75 | 144862,3 | 0,18 | 130375 |
| 19 | 869173,75 | 144862,3 | 0,16 | 115889 |
| 20 | 869173,75 | 144862,3 | 0,15 | 108646 |
| Итого: | - | - | - | 6134935 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью бакалаврской работы является обеспечение пожарной безопасности. Для достижения этой цели была проведена оценка пожарной опасности здания с использованием расчетного сценария пожара, описывающая распространение пожара и его последствий, произведено определение достаточной защищенности от пожара, что позволило произвести выбор средств, адекватных угрозе пожара и принять наиболее эффективное решение. Были разработаны рекомендации по проведению эвакуации людей в случае возникновения пожара. Было рассчитано количество задействованных единиц пожарно-спасательной техники и личного состава.

Рекомендуемыми мероприятиями по ограничению распространения пожара, прямого и косвенного ущерба выбрана система автоматического пожаротушения. Данная система обнаружения возгорания позволяет эффективно обеспечить защиту людей и товарно-материальных ценностей.

В ходе выполнения бакалаврской работы, мной была проанализирована экономическая сущность и порядок определения затрат на обеспечение пожарной безопасности с учетом экономической эффективности капитальных вложений; были проведены расчеты площади возможного возгорания с учетом места возникновения горения, рода горючих материалов и характеристик конструкции объекта защиты и выполнен расчет экономической эффективности внедрения противопожарной защиты.

На основе проведенной экономической оценки капитальных вложений было обосновано, что система противопожарной защиты на основе автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения является экономически выгодной.

В тоже время технико-экономическая задача нахождения оптимального решения системы противопожарной защиты является сложной и многогранной. Как показывает опыт проектирования, трудно построить

такую функцию, которая с достаточной полнотой может связать затраты со всеми параметрами определяющих ее факторов и с помощью которой можно отыскать ее минимум, отвечающий экономически наиболее выгодному решению.

Задача осложняется еще и тем, что в настоящее время нет достаточно обоснованных данных, характеризующих капитальные затраты и расходы на эксплуатацию систем противопожарной защиты. Недостаточно полной является также информация об ущербах от пожаров в отдельных отраслях народного хозяйства. Возникают трудности методического характера при учете человеческих жертв. При решении технико-экономических задач не учитывают социальные и социально-экономические результаты, получаемые при использовании систем пожарной защиты.

Исходя из величин ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, приведено технико-экономическое обоснование, позволяющее оценить варианты использования выбранных средств и способов пожарной защиты. Данный расчет позволил установить, что эффективность предлагаемых инженерных решений по обеспечению пожарной безопасности ДК подтверждена.

В целом выбранные мероприятия не только эффективно обеспечивают пожарную безопасность, но и сводят к минимуму возможную гибель людей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Григорьев, Л.Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты, г. Пермь : Сфера, 2009. - 122 с.
2. Повзик, Я.С. Пожарная тактика. - М. : ЗАО "Спецтехника", 2004. - 416с. ISBN 5-901018-39-7.
3. Русака, О. Н. Охрана труда: организация и управление: Учеб. пособие. - СПб. : Профессия, 2002. - 68с.
4. Сальникова, Т.П. Основы безопасности: учеб. пособ./ авт.-сост. - М. : ТЦ Сфера, 2005. - 128с.
5. Российская энциклопедия по охране труда. В 2 т. - М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. - 142с.
6. Фомин, А. Д. Руководство по охране труда. - М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 64с.
7. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования». Введен 1992-07-01. Взамен ГОСТ 12.1.004-85. Официальное издание. - М. : Стандартинформ, 2006.
8. ГОСТ 22.3.03-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях». Введен 1996-01-01. Официальное издание М. : Издательство стандартов, 1995.
9. ГОСТ Р 50680-94, [Текст] Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.
10. ГОСТ Р 51043-02, [Текст] Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.
11. ГОСТ 12.1.044-89. "ССБТ, [Текст] Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения". Дата введения 01.01.91. Взамен ГОСТ 12.1.044-84.
12. ГОСТ 12.2.047-86, [Текст] Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения.
13. ГОСТ 27331-87, [Текст] Пожарная техника. Классификация пожаров.

14. Строительные нормы и правила. СНиП 2.01.02 «Противопожарные нормы». ГОССТРОЙ СССР. - М. : 1991.
15. Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений». ГОССТРОЙ СССР. - М. : 1988.
16. Строительные нормы и правила. СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства». ГОССТРОЙ СССР. - М. : 1988.
17. Строительные нормы и правила. СНиП 3.05.06-85 «Системы автоматизации». ГОССТРОЙ СССР. - М. : 1988.
18. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации"). - М. : 2012. - 13 с.
19. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы"
20. Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. N 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде"
21. Приказ МЧС РФ от 5 апреля 2011 г. N 167 "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны" (с изменениями и дополнениями от 14 декабря 2011 г., 8 апреля 2014 г.
22. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. (с изм. и доп., вступающий в силу с 01.08.2011). - М. : 2002. - 67 с.
23. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. - М. : 2008. - 43 с.

24. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". - М. : 2009. - 78 с.
25. Федеральный закон от 25 октября 2006г. №172-ФЗ, [Электронный ресурс] <http://www.mchs.gov.ru>
26. Ringer, M.; Putsche, V.; Scahill, J. Large-Scale Pyrolysis Oil Production: A Technology Assessment and Economic Analysis; NREL/TP-510-37779; National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden, CO., 2006. [Электронный ресурс]
27. Polypropylene. An A to Z reference / ed. J. Karger-Kocsis. Kluwer, 1999. — 987 p. [Электронный ресурс]
28. Butenko, I. safety Lessons and lessons without danger/I. Butenko //Basics of life safety.-2006.-No. 9.-State
29. Jose, L. Torero Fire safety journal/Elsevier 1977.
30. Djangiev, R.N. Development of Standards for Calculation of Number of Fire Depots Necessary for Populated Localities of Republic of Tadjikistan/2003.