

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

Институт Машиностроения

(институт, факультет)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(кафедра)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль «Пожарная безопасность»

(наименование профиля, специальности)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (на примере Районного дома культуры «Радуга» м. р. Большечерниговский Самарской области)

Студент

О.А. Чудаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.И. Фесина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«      »                                  2018 г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Представлены сведения об объекте, данные о пожарной нагрузке, системах противопожарной защиты. Описано возможное место возникновения пожара.

Исследован процесс тушения пожара с помощью обслуживающего персонала до прибытия пожарных подразделений. Проанализирован процесс выполнения спасательных работ.

Рекомендованы различные способы тушения пожара, определен состав и количество сил и средств для тушения пожара. Представлена структура технологического процесса тушения пожара с помощью государственной противопожарной службы.

Исследованы требования по обеспечению безопасности сотрудников на пожарах. Определены обязанности специалиста, обеспечивающего безопасность сотрудников противопожарной службы на пожаре.

Рассмотрены особенности службы в наряде, исследован процесс проведения обучения служащих в карауле.

Определены процессы испытания средств тушения пожара и оформления соответствующей документации.

Для снижения воздействия пожара на окружающую среду предлагается применить дополнительные устройства тушения пожара, позволяющие снизить время пожара и количество выбрасываемых продуктов горения.

Оценена эффективность внедрения роботизированного пожарного комплекса.

Бакалаврская работа состоит из 57 страниц, 1 рисунок, 8 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара .....	8
1.1 Общие сведения об объекте .....	8
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты .....	8
1.3 Противопожарное водоснабжение .....	8
1.4 Сведения об электроснабжении, отоплении и вентиляции .....	8
2 Прогноз развития пожара .....	10
2.1 Определение возможного места возникновения пожара .....	10
2.2 Определение возможных путей распространения пожара .....	10
2.3 Определение возможных мест обрушений конструкций .....	10
2.4 Определение возможных мест задымления .....	10
2.5 Определение возможных мест теплового облучения.....	10
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	11
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара .....	11
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	13
3.3 Средства связи объекта.....	13
3.4 Анализ обеспечения участников тушения пожара средствами индивидуальной защиты .....	13
4 Организация проведения спасательных работ .....	14
4.1 Эвакуация людей .....	14
5 Средства и способы тушения пожара .....	16
5.1 Рекомендуемые способы тушения пожара.....	16
5.2 Определение требуемого состава средств и сил пожаротушения .....	17
5.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	27
6 Охрана труда.....	39
6.1 Требования охраны труда для личного состава при тушении пожара .....	39

6.2 Обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара .....	40
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде .....	41
7.1 Выполнение деятельности караульной службы в условиях пожара и учений .....	41
7.2 Проведение занятий с сотрудниками караульной службы .....	41
7.3 Подготовка оперативных карточек тушения пожара .....	42
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации .....	43
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	44
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	44
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду .....	44
9.3 Использование и утилизация отходов .....	46
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	47
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации .....	47
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации .....	47
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	55

## ВВЕДЕНИЕ

«Среди многочисленных видов зрелищных предприятий наибольшую пожарную опасность и сложность для работы подразделений пожарной охраны по тушению пожаров представляют дома культуры.

Сложность тушения пожаров в домах культуры усугубляется тем, что они могут возникать в любой части здания. Как показывает статистика, 60...70 % всех пожаров в театрах происходит в сценической части. Большой объем сцены создает условия для быстрого распространения огня. Продукты сгорания моментально заполняют весь объем сценической коробки и через различные проемы все помещения театра, примыкающие к сцене. Температура повышается до пределов, опасных для жизни людей» [35].

«Прямой ущерб от пожаров в культурно-массовых учреждениях - свыше 100 млн. рублей в год. Суммарный объем от всех видов пожаров составляет почти 5%. Ежегодно от пожаров в культурно-массовых учреждениях погибает более 100 человек» [23].

«Пожары происходят ежедневно на любых объектах, как промышленного назначения, так и просто в зданиях или сооружениях с массовым пребыванием людей. Конструктивные особенности каждого такого объекта являются дополнительной опасностью для людей не знакомых с планировкой» [36].

Актуальность работы обуславливается большими потерями, ежегодно возникающими в результате возникновения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей, таких как дома культуры.

В Российской Федерации действуют следующие нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность в домах культуры:

- ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность;

- ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;

- Федеральный закон от 22 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Введ. 05.01.1995 г;
- Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390. Введ. 25.04.2012 г;
- Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и других.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

## 1.1 Общие сведения об объекте

Объект размещен по адресу: Самарская область, Большечерниговский район, сельское поселение Большая Черниговка, улица Советская, дом 107.

Объект не имеет ограждения и дополнительных строений, подъехать к объекту можно с двух направлений, по улице Советской через Центральную площадь к главному входу объекта и по улице Чапаевской с тыльной стороны объекта к запасным выходам.

Здание объекта занимает площадь 2927 м<sup>2</sup> (размерами в плане 88x59 метров, высота 14 метров), II - степени огнестойкости, двух этажное, высотой 5,5 метров, имеется подвал.

## 1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Полы изготовлены из бетона, сверху уложен линолеум, в отдельных зонах уложена плитка из керамики. Окна изготовлены из пластиковых конструкций и имеют двухкамерные стеклопакеты.

Основным горючими веществами могут явиться мебель, деревянные полы, внутренняя отделка помещений, киноаппаратура, костюмы, книги, декорации. Горючая нагрузка составляет примерно 20-30 кг/м<sup>2</sup>.

## 1.3 Противопожарное водоснабжение

Характеристика систем противопожарного водоснабжения приведена в таблицах 1.1 и 1.2.

## 1.4 Сведения об электроснабжении, отоплении и вентиляции

В электрической сети здания имеется напряжение 220 и 380 В. Электричество в здании отключается рубильников в электрощитовой. В здании имеется центральное водяное водоснабжение, естественная вентиляция.

Таблица 1.1 - Характеристики наружного водоснабжения

№ п/п	Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
1	Ул. Советская, 136.	T-150	3	100	80
2	Ул. Советская, 118.	T-150	3	200	80
3	Ул. Советская, 146.	T-150	3	300	80

Таблица 1.2 - Характеристики внутреннего водоснабжения

Место расположения	Кол-во ПК	Производительность, л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
Спортивный зал	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Библиотека	нет	-	-	ОП-5 1 шт.
Коридоры 1 эт.	нет	-	-	ОП-5 6 шт.
Коридоры 2 эт.	нет	-	-	ОП-5 3 шт.
Спортивн. школа	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Фойе 1 эт.	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Зрительный зал	нет	-	-	ОП-5 3 шт.
Костюмерная	нет	-	-	ОП-5 1 шт.
Малый зал	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Фойе 2 эт.	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Танцевальный зал	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Метод. кабинет	нет	-	-	ОП-5 1 шт.
Каб. муз школы	нет	-	-	ОП-5 2 шт.
Хоровой кабинет	нет	-	-	ОП-5 1 шт.
Хореогр. кабинет	нет	-	-	ОП-5 1 шт.



## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Определение возможного места возникновения пожара

«Возможные места возникновения пожара в здании» [2]: зрительный зал, звукооператорная, библиотеки.

«Степень угрозы людям будет высокая, вследствие воздействия опасных факторов пожара таких как сильное задымление, высокая температура, выделение при горении и тлении токсичных веществ» [2].

### 2.2 Определение возможных путей распространения пожара

«Возможными путями распространения пожара могут являться коридоры, по горючей отделке помещений» [2].

### 2.3 Определение возможных мест обрушений конструкций

Обрушение может возникать в зонах воздействия повышенных температур и огня. Особенно возможно обрушение крыши при воздействии пламени.

### 2.4 Определение возможных мест задымления

«Возможные зоны задымления: фойе, зрительный зал, коридоры» [2].

### 2.5 Определение возможных мест теплового облучения

«В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

Быстрое распространение огня и продуктов сгорания, а также значительный рост температуры в условиях пожара создают большую опасность людям, находящимся в помещениях, для которых могут быть отрезаны пути эвакуации» [2].

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

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

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

- немедленно сообщить об этом по телефону 101 (112) 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;
- 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 меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- организовать встречу пожарных подразделений» [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;
- 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» [2].

«При проведении эвакуации людей и тушении пожара необходимо:

- с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуации людей в кратчайший срок;
- исключить условия, способствующие возникновению паники;
- эвакуацию людей следует начинать из помещения, в котором возник пожар и из смежных с ним помещений;
- тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания людей в опасной зоне;
- выставить посты безопасности у входов в здание, чтобы исключить возможность возвращения людей в здание, где возник пожар;
- при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей;

- воздержаться от открытия окон, дверей, а также от разбивания стекол, во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения, покидая помещения или здания, следует закрывать за собой все двери и окна» [3].

«Пожарные краны должны быть оборудованы рукавами и стволами, помещенными в шкафы, которые пломбируются. Пожарный рукав должен быть присоединен к крану и стволу.

В коридорах и на дверях эвакуационных выходов должны быть предписывающие и указательные знаки безопасности.

По окончании работы сотрудники Районного дома культуры должны тщательно осмотреть свои закрепленные помещения и закрыть их, обесточив электросеть.

Конструкция здания и использованные при строительстве материалы отвечают требованиям пожарной безопасности, указанных в нормативных документах» [11].

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

До ближайшего подразделения пожарной охраны 1,5 километра.

### 3.3 Средства связи объекта

На объекте имеется линия телефонной связи. При использовании телефонной связи необходимо позвонить ответственным сотрудникам организации, а также на диспетчерский пункт противопожарной службы [5].

### 3.4 Анализ обеспечения участников тушения пожара средствами индивидуальной защиты

На рассматриваемом объекте отсутствуют средства индивидуальной защиты.

## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Эвакуация людей

«Оповещение людей о пожаре должно осуществляться во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей путем подачи звуковых сигналов, включением световых сигналов, трансляцией речевой информации о необходимости эвакуации, путях эвакуации и других действиях, направленных на обеспечение безопасности» [37].

«Управление эвакуацией должно осуществляться одновременно:

- включением эвакуационного освещения и световых указателей направления эвакуации;
- обеспечением открывания всех дверей эвакуационных выходов;
- передачей по системе оповещения специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих процесс эвакуации (скопление людей в проходах и т.п.);
- трансляцией текстов, содержащих информацию о необходимом направлении движения» [37].

«Речевые системы должны обеспечивать возможность оперативной корректировки управляющих команд в случае изменения обстановки или нарушения условий эвакуации. Для этих целей помимо трансляции записанной фонограммы следует предусматривать прямую трансляцию оповещения и управляющих команд через микрофон» [5].

«Эвакуация детей, в случае пожара, на первом этапе, осуществляется обслуживающим персоналом в соответствии с планами эвакуации через главный вход и эвакуационные выходы расположенные по периметру здания.

Эвакуация со 2-го этажа осуществляется через эвакуационные выходы по лестничным клеткам I типа, а также по автолестницам и ручным пожарным лестницам» [37].

«Все люди должны выводиться наружу через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому непосредственно угрожает опасность.

Материальные ценности эвакуируются согласно составленным по помещениям спискам в соответствии с обстановкой пожара. Эвакуация имущества в первую очередь организуется из помещений, где произошел пожар и выносятся наиболее ценное имущество. После эвакуации организуется охрана» [37]. Информация о наличии людей, спасении и эвакуации приведена в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 - Сведения о количестве персонала и помещений объекта

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1	1 метр	495/0	50/1	29	2	нет	нет
2	8 метров			18	2	нет	нет

Таблица 4.2 - Сведения о применяемой специальной технике и оборудовании

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвижения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЦ-40(131)	ПСЧ №133	-	-	1	1/30
АЦ3.2-40(131)	ПСЧ №133	-	-	1	1/30
АЦ6.0-40(5557)	ПСЧ №133	-	-	1	1/30
АЦ6.0-40(5557)	ПСЧ №132	-	-	1	1/30
АЦ6.0-40(5557)	ПСЧ №125	-	-	1	1/30
АЦ6.0-40(5557)	ПСЧ-152	-	-	1	1/30

## 5 Средства и способы тушения пожара

### 5.1 Рекомендуемые способы тушения пожара

«Используемые средства тушения пожара – вода и порошковые огнетушители, не обладают достаточной эффективностью при тушении больших пожаров. Рекомендуется применить способ тушения и охлаждения сплошными водяными струями, создаваемыми ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, обязательная установка пожарных автоцистерн на гидранты» [4].

«При пожаре возможно:

- наличие большого количества людей, нуждающихся в помощи, возникновение паники;
- сложность проведения спасательных работ;
- распространение огня и токсичных продуктов горения в вертикальном направлении как внутри здания, так и снаружи;
- задымление лестничных клеток и верхних этажей через шахты лифтов и другие вертикальные каналы;
- высокая температура на путях эвакуации на этажах, где возник пожар (в коридоре и лестничной клетке);
- сложность и трудоемкость подачи средств тушения, особенно в верхние этажи здания;
- наличие стилобата по периметру здания и отсутствие подъездных площадок, что усложняет установку автолестниц и автоподъемников для проведения спасательных работ;
- сложность в управлении большим количеством пожарных подразделений, специальной техники, а также другими службами, участвующими в ликвидации пожара;
- необходимость применения специальных технических средств для проведения спасательных работ и ликвидации пожара» [6].

## 5.2 Определение требуемого состава средств и сил пожаротушения

Расчет требуемого состава средств и сил пожаротушения выполнен согласно методики, опубликованной в источнике [4].

Вариант № 1:

- скорость горения ( $V_{л.} = 1 \text{ м/мин}$ );
- количество огнетушащих средств ( $I_{\text{тр.туш.}} = 0,20 \text{ л/с} \times \text{м}^2$ ).

Загорание на сцене ( $17,4 \text{ м} \times 11,3 \text{ м} = 196,6 \text{ м}^2$ ) в зрительном зале размером  $17,4 \text{ м} \times 35,3 \text{ м} = 591,7 \text{ м}^2$ .

Определение времени свободного развития горения ( $T_{\text{св.}}$ ):

$$T_{\text{св.}} = T_{\text{дс.}} + T_{\text{сб.}} + T_{\text{сл.}} + T_{\text{бр.}} \quad (5.1)$$

где  $T_{\text{дс}}$  - время обнаружения пожара, мин;

$T_{\text{сб}}$  - количество времени, затрачиваемое на сбор подразделений, мин;

$T_{\text{сл}}$  - количество времени, затрачиваемое на следование подразделений к месту пожара, мин;

$T_{\text{бр}}$  - время боевого развертывания, мин.

$$T_{\text{св.}} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 \text{ мин}$$

$$T_{\text{св.}} = 7 \text{ мин}$$

где:

$$T_{\text{сл.}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл.}}} = \frac{60 \times 1}{40} = 1,5 \approx 2 \text{ мин} \quad (5.2)$$

$L = 1 \text{ км}$  - расстояние от ПСЧ №133 до Районного дома культуры "Радуга".

$V_{\text{сл.}} = 40 \text{ км/ч}$  - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

Определение пути пройденного огнем ( $R$ ):

Так как  $T_{\text{св.}} < 10 \text{ мин}$ , то



$$R = V_{л.} \times T_{св.} \quad (5.3)$$

$$R = 1 \times 7 = 7 \text{ мин}$$

$$R = 7 \text{ мин}$$

где:

$$V_{л.} = 1 \text{ м/мин}$$

$$T_{св.} < 10 \text{ мин}$$

Определение площади пожара ( $S_{п.}$ ), в нашем случае пожар возник в углу сцены, пожар примет угловую форму:

$$S_{п.} = 0,5 \times a \times (0,5 \times V_{л.} \times T_{св.})^2 \quad (5.4)$$

$$S_{п.} = 8,7 \times 12,25 = 106,6 \approx 107 \text{ м}^2$$

$$S_{п.} = 107 \text{ м}^2$$

где:

$a = 17,4 \text{ м}$  - ширина помещения

Определение площади пожара ( $S_{т.}$ ):

$$S_{т.} = 0,25 \times \pi \times h \times (2 \times R - h) \quad (5.5)$$

$$S_{т.} = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7 - 5) = 35,1 \approx 36 \text{ м}^2$$

$$S_{т.} = 36 \text{ м}^2$$

где:

$h_{т.} = 5 \text{ м}$  – высота тушения пожара с использованием пожарных стволов;

Анализ количества воды, требуемого для тушения пожара ( $Q_{тр.туш.}$ ):

$$Q_{тр.туш.} = S_{т.} \times I_{тр.туш.} \quad (5.6)$$

$$Q_{\text{тр.туш.}} = 36 \times 0,20 = 7,2 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр.туш.}} = 7,2 \text{ л/с}$$

где:

$$I_{\text{тр.туш.}} = 0,20 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

Определение требуемого расхода воды на защиту ( $Q_{\text{тр.заш.}}$ ):

$$Q_{\text{тр.заш.}} = S_{\text{з.}} \times I_{\text{тр.заш.}} \quad (5.7)$$

$$Q_{\text{тр.заш.}} = 277 \times 0,05 = 13,9 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр.заш.}} = 13,9 \text{ л/с}$$

где:

$$I_{\text{тр.заш.}} = 0,25 \times I_{\text{тр.туш.}} \quad (5.8)$$

$$I_{\text{тр.заш.}} = 0,25 \times 0,20 = 0,05 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

$$I_{\text{тр.заш.}} = 0,05 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

$$S_{\text{з.}} = 169,3 + 107 = 276,3 \approx 277 \text{ м}^2$$

$S_{\text{з.}} = 277 \text{ м}^2$  (принимая из расчета  $169,3 \text{ м}^2$  на защиту смежных помещений, на защиту перекрытия и кровли  $107 \text{ м}^2$ ).

Определение требуемого количества стволов и фактического расхода воды ( $Q_{\text{ф.}}$  и  $N_{\text{ст.}}$ ):

$$N_{\text{ст.А.}}^T = \frac{S_{\text{т.}} \times I_{\text{тр.туш.}}}{q_{\text{ст.А.}}} \quad (5.9)$$

$$N_{\text{ст.А.}}^T = \frac{36 \times 0,20}{7} = 1,03 \approx 2 \text{ ствола литер} \ll \text{А} \gg$$

$$N_{\text{ст.А.}}^T = 2 \text{ ствола литер} \ll \text{А} \gg$$

$N_{\text{ст.А.}}^T = 2 \text{ ствола литер} \ll \text{А} \gg$  - принимаем 1 ствол РС-70 подаем на тушение сцены через запасной выход из зрительного зала со стороны церкви, 1

ствол РС-70 подаем на тушение сцены через запасной выход из зрительного зала со стороны МРЕО ГИБДД.

где:  $I_{\text{тр.туш.}} = 0,20 \text{ л/с} \times \text{м}^2$  - интенсивность подачи огнетушащих средств  
 $q_{\text{ст.А.}} = 7 \text{ л/с}$  - производительность одного ствола литер «А»

$$N_{\text{ст.Б.}}^3 = \frac{S_{\text{з.}} \times I_{\text{тр.заш.}}}{q_{\text{ст.Б.}}} \quad (5.10)$$

$$N_{\text{ст.Б.}}^3 = \frac{277 \times 0,05}{3,5} = 3,96 \approx 4 \text{ ствола литер} \ll \text{Б} \gg$$

$$N_{\text{ст.Б.}}^3 = 4 \text{ ствола литер} \ll \text{Б} \gg$$

$N_{\text{ст.Б.}}^3 = 4$  ствола литер «Б» - принимаем 1 ствол РСК-50 подаем на защиту смежных помещений за сценой, 1 ствол РСК-50 подаем на защиту смежных помещений со стороны МРЕО ГИБДД, 1 ствол РСК-50 подаем на защиту крыши и кровли со стороны церкви по стационарной лестнице на крышу.

где:

$I_{\text{тр.заш.}} = 0,05 \text{ л/с} \times \text{м}^2$  - интенсивность подачи огнетушащих средств  
 $q_{\text{ст.Б.}} = 3,5 \text{ л/с}$  - производительность одного ствола литер «Б»

$$N_{\text{ст.}} = N_{\text{ст.А.}}^T + N_{\text{ст.Б.}}^3 \quad (5.11)$$

$$N_{\text{ст.}} = 2 + 4 = 6 = 2_{\text{ст.А.}} + 4_{\text{ст.Б.}}$$

$$N_{\text{ст.}} = 2 \text{ РС} - 70, 4 \text{ РСК} - 50$$

$$Q_{\text{фак.}}^T = N_{\text{ст.А.}}^T \times q_{\text{ст.А.}} \quad (5.12)$$

$$Q_{\text{фак.}}^T = 2 \times 7 = 14 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}}^T = 14 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}}^3 = N_{\text{ст.Б.}}^3 \times q_{\text{ст.Б.}} \quad (5.13)$$

$$Q_{\text{фак.}}^3 = 4 \times 3,5 = 14 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}}^3 = 14 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}} = Q_{\text{фак.}}^T + Q_{\text{фак.}}^3 \quad (5.14)$$

$$Q_{\text{фак.}} = 14 + 14 = 28 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}} = 28 \text{ л/с}$$

Анализ максимального расстояния выхода огнетушащего вещества ( $L_{\text{пред.}}$ ):

$$L_{\text{пред.}} = [H_{\text{нас.}} - (H_{\text{разв.}} + Z_{\text{мест.}} + Z_{\text{приб.}})] \times 20/S \times Q^2 \quad (5.15)$$

$$L_{\text{пред.}} = [80 - (50 + 1 + 11)] \times 20/0,015 \times 110,25 = 218 \text{ м}$$

$$L_{\text{пред.}} = 218 \text{ м}$$

Выполним анализ подачи воды через водопроводную сеть.

Выполним расчет количества сотрудников, требуемых для тушения пожара ( $N_{\text{л/с}}$ ):

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ств.туш.}} \times 3 + N_{\text{вод.}} + N_{\text{ств.защ.}} \times 3 + N_{\text{пб.}} + N_{\text{нт.}} + N_{\text{нш.}} + N_{\text{ртп.}} + N_{\text{связ.}} + N_{\text{разв.}} \quad (5.16)$$

$$N_{\text{л/с}} = 6 + 7 + 12 + 3 + 1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 36 \text{ чел}$$

$$N_{\text{л/с}} = 36 \text{ чел}$$

Определение требуемого количества отделений и номера вызова ( $N_{отд.}$  и № вызова):

$$N_{отд.} = \frac{N_{л/с}}{5} \quad (5.17)$$

$$N_{отд.} = \frac{36}{5} = 7 \text{ отделений и оперативная группа}$$

$$N_{отд.} = 7 \text{ отделений}$$

где: 5 - количество л/с на АЦ-40

$$N_{отд.} = 7 \text{ отделений и оперативная группа.}$$

Использование более трех отделений, выезжающих на пожарных автомобиля соответствует вызову номер два.

Таким образом, количество сил и средств по вызову номер два достаточно для осуществления тушения рассматриваемого варианта пожара.

Вариант № 2:

- скорость горения ( $V_{л.} = 1 \text{ м/мин}$ );

- количество огнетушащих средств ( $I_{тр.туш.} = 0,15 \text{ л/с} \times \text{м}^2$ ).

Загорание на 2 этаже в звукооператорной размером  $5,35 \text{ м} \times 5,35 \text{ м} = 28,6 \text{ м}^2$ .

Определение времени свободного развития горения ( $T_{св.}$ ):

$$T_{св.} = T_{дс.} + T_{сб.} + T_{сл.} + T_{бр.} \quad (5.18)$$

$$T_{св.} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 \text{ МИН}$$

$$T_{св.} = 7 \text{ МИН}$$

где:

$$T_{сл.} = \frac{60 \times L}{V_{сл.}} = \frac{60 \times 1}{40} = 1,5 \approx 2 \text{ МИН} \quad (5.19)$$

$L = 1$  км - расстояние от ПСЧ №133 до Районного дома культуры "Радуга"

$V_{сл.} = 40$  км/ч - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

Определение пути пройденного огнем ( $R$ ):

$$R = V_{л.} \times T_{св.} \quad (5.20)$$

$$R = 1 \times 7 = 7 \text{ мин}$$

$$R = 7 \text{ мин}$$

где:

$$V_{л.} = 1 \text{ м/мин}$$

$$T_{св.} < 10 \text{ мин}$$

пожар займёт всю площадь помещения и примет прямоугольную форму со сторонами  $5,35 \text{ м} \times 5,35 \text{ м}$ .

Определение площади пожара ( $S_{п.}$ ):

$$S_{п.} = a \times b \quad (5.21)$$

$$S_{п.} = 5,35 \times 5,35 = 28,62 \approx 29 \text{ м}^2$$

$$S_{п.} = 29 \text{ м}^2$$

где:

$$a = 5,35 \text{ м}$$

$$b = 5,35 \text{ м}$$

Определение площади тушения ( $S_{т.}$ ):

$$S_{т.} = n \times a \times h_{т.} \quad (5.22)$$

$$S_{т.} = 1 \times 5,35 \times 5 = 26,7 \approx 27 \text{ м}^2$$

$$S_{т.} = 27 \text{ м}^2$$

где  $n = 1$  - количество направлений ввода стволов;

$h_T = 5$  м- высота использования ручных стволов.

Расчет необходимого количества воды для тушения пожара ( $Q_{\text{тр.туш.}}$ ):

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_T \times I_{\text{тр.туш.}} \quad (5.23)$$

$$Q_{\text{тр.туш.}} = 27 \times 0,15 = 4,05 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр.туш.}} = 4,05 \text{ л/с}$$

где:

$$I_{\text{тр.туш.}} = 0,15 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

Определение требуемого расхода воды на защиту ( $Q_{\text{тр.заш.}}$ ):

$$Q_{\text{тр.заш.}} = S_z \times I_{\text{тр.заш.}} \quad (5.24)$$

$$Q_{\text{тр.заш.}} = 42 \times 0,04 = 1,68 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр.заш.}} = 1,68 \text{ л/с}$$

где:

$$I_{\text{тр.заш.}} = 0,25 \times I_{\text{тр.туш.}} \quad (5.25)$$

$$I_{\text{тр.заш.}} = 0,25 \times 0,15 = 0,04 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

$$I_{\text{тр.заш.}} = 0,04 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

$$S_z = 14,5 + 27 = 41,5 \approx 42 \text{ м}^2$$

$S_z = 42 \text{ м}^2$  (принимаем из расчета  $14,5 \text{ м}^2$  на защиту смежных помещений, на защиту перекрытия и кровли  $27 \text{ м}^2$ ).

Определение требуемого количества стволов и фактического расхода воды

$$N_{\text{ст.Б.}}^T = \frac{S_{\text{т.}} \times I_{\text{тр.туш.}}}{q_{\text{ст.Б.}}} \quad (5.26)$$

$$N_{\text{ст.А.}}^T = \frac{27 \times 0,15}{3,5} = 1,16 \approx 2 \text{ ствола liters} \ll \text{Б} \gg$$

$$N_{\text{ст.Б.}}^T = 2 \text{ ствола liters} \ll \text{Б} \gg$$

$N_{\text{ст.Б.}}^T = 2 \text{ ствола liters} \ll \text{Б} \gg$  - принимаем 1 ствол РСК-50 подаем на тушение звукооператорной через главный вход на 2 этаж со стороны помещения рядом лестницей на 2 этаж, 1 ствол РСК-50 подаем на тушение звукооператорной через окно на 2 этаже со стороны церкви.

где:

$$I_{\text{тр.туш.}} = 0,15 \text{ л/с} \times \text{м}^2;$$

$$q_{\text{ст.Б.}} = 3,5 \text{ л/с.}$$

$$N_{\text{ст.Б.}}^3 = \frac{S_{\text{з.}} \times I_{\text{тр.защ.}}}{q_{\text{ст.Б.}}} \quad (5.27)$$

$$N_{\text{ст.Б.}}^3 = \frac{42 \times 0,04}{3,5} = 1,68 \approx 1 \text{ ствол liters} \ll \text{Б} \gg$$

$$N_{\text{ст.Б.}}^3 = 4 \text{ ствола liters} \ll \text{Б} \gg$$

$N_{\text{ст.Б.}}^3 = 4 \text{ ствола liters} \ll \text{Б} \gg$  - принимаем 4 ствола РСК-50, 1 ствол РСК-50 подаем на защиту смежных помещений рядом с звукооператорной через главный вход на 2 этаж со стороны лестницы на 2 этаж, 1 ствол РСК-50 подаем на защиту крыши и кровли со стороны церкви по стационарной лестнице на крышу, 1 ствол РСК-50 через главный вход на поиск и эвакуацию пострадавших и имущества на 2 этаже, 1 ствол РСК-50 через запасный выход со стороны ул. Чапаевская на поиск и эвакуацию пострадавших и имущества на 1 этаже.

где:



$$I_{\text{тр.защ.}} = 0,04 \text{ л/с} \times \text{м}^2$$

$$q_{\text{ст.Б.}} = 3,5 \text{ л/с}$$

$$N_{\text{ст.}} = N_{\text{ст.Б.}}^T + N_{\text{ст.Б.}}^3 \quad (5.28)$$

$$N_{\text{ст.}} = 2 + 4 = 6 = 6_{\text{ст.Б.}}$$

$$N_{\text{ст.}} = 6 \text{ РСК} - 50$$

$$Q_{\text{фак.}}^T = N_{\text{ст.Б.}}^T \times q_{\text{ст.Б.}} \quad (5.29)$$

$$Q_{\text{фак.}}^T = 2 \times 3,5 = 7 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}}^T = 7 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}}^3 = N_{\text{ст.Б.}}^3 \times q_{\text{ст.Б.}} \quad (5.30)$$

$$Q_{\text{фак.}}^3 = 4 \times 3,5 = 14 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}}^3 = 14 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}} = Q_{\text{фак.}}^T + Q_{\text{фак.}}^3 \quad (5.31)$$

$$Q_{\text{фак.}} = 7 + 14 = 21 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фак.}} = 21 \text{ л/с}$$

Расчет максимального расстояния передачи веществ для тушения пожара ( $L_{\text{пред.}}$ ):

$$L_{\text{пред.}} = [H_{\text{нас.}} - (H_{\text{разв.}} + Z_{\text{мест.}} + Z_{\text{приб.}})] \times 20/S \times Q^2 \quad (5.32)$$

$$L_{\text{пред.}} = [80 - (50 + 1 + 11)] \times 20/0,015 \times 110,25 = 218 \text{ м}$$

$$L_{\text{пред.}} = 218 \text{ м}$$

Расчет необходимого количества сотрудников для тушения пожара ( $N_{\text{л/с}}$ ):

$$N_{л/с} = N_{ств.туш.} \times 3 + N_{вод.} + N_{ств.защ.} \times 3 + N_{пб.} + N_{нт.} + N_{нш.} + N_{ртп.} + N_{связ.} + N_{разв.} \quad (5.33)$$

$$N_{л/с} = 6 + 7 + 12 + 3 + 1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 36 \text{ чел}$$

Определение требуемого количества отделений и номера вызова ( $N_{отд.}$  и № вызова):

$$N_{отд.} = \frac{N_{л/с}}{5} \quad (5.34)$$

$$N_{отд.} = \frac{36}{5} = 7 \text{ отделений и оперативная группа}$$

$$N_{отд.} = 7 \text{ отделений и оперативная группа}$$

где: 5 - количество л/с на АЦ-40

$$N_{отд.} = 7 \text{ отделений и оперативная группа.}$$

Использование более трех отделений, выезжающих на пожарных автомобиля соответствует вызову номер два.

Таким образом, количество сил и средств по вызову номер два достаточно для осуществления тушения рассматриваемого варианта пожара.

### 5.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Информация по тушению пожара приведена в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 - Информация по тушению пожара по варианту 1

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	$Q_{гр,л/с}$	Введено приборов на тушение и защиту				$Q_{ф,л/с}$	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и Т.Д.		
Ч+7	Загорание на сцене в зрительном зале размером 17,4 х 35,3 метра общая площадь 591,7 м <sup>2</sup> . $S_{п} = 107 \text{ м}^2$ $S_{т} = 36 \text{ м}^2$ На пожар прибыла ПСЧ №133 в составе 2-ух отделений.	21,1	1	1	-	-	10,5	1-ое отделение устанавливает АЦ6.0-40 (5557) к главному входу, устанавливает пост безопасности ГДЗС, в составе звена ГДЗС прокладывает магистральную линию, устанавливает разветвление РТ-80 к главному входу, подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «А» на тушение сцены через запасной выход из зрительного зала со стороны церкви, 2-ое отделение устанавливает АЦ3.2-40 (131) на ПГ Т-150 на ул. Советская-136 прокладывает магистральную линию на подпитку АЦ6.0-40 (5557)

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	СПС, СВП и т.д.		
Ч+8	Продолжается горение сцены в зрительном зале, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 107 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 36 м <sup>2</sup> На пожар прибыла ПСЧ-152 в составе 1-го отделения.	21,1	1	2	-	-	17,5	Отделение устанавливает АЦ6.0-40 (5557) к запасному выходу со стороны МРЭО ГИБДД, устанавливает пост безопасности ГДЗС, в составе звена ГДЗС прокладывает магистральную линию к запасному выходу, устанавливает разветвление РТ-80 у запасного выхода, подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «А» на тушение сцены через запасной выход из зрительного зала со стороны МРЭО ГИБДД.

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и Т.Д.		
Ч+10	Продолжается горение сцены в зрительном зале, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 107 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 36 м <sup>2</sup> Прибыла оперативная группа ПСЧ №133.	21,1	1	2	-	-	17,5	Устанавливает автомобиль ВАЗ-21213 в резерв на площади, начальник ПСЧ №133 принимает руководство тушением пожара на себя, разворачивает штаб у главного входа, назначаются начальник штаба, начальник тыла.
Ч+22	Локализация. Продолжается горение сцены в зрительном зале, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 107 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 36 м <sup>2</sup> Прибытие ДПК Большечерниговский элеватор.	21,1	1	2	-	-	17,5	Устанавливает АЦ-40 (130) в резерв, личный состав ДПК работает на разветвлениях РТ-80, помогает в эвакуации людей и материальных ценностей.

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и Т.Д.		
Ч+32	<p>Локализация. Продолжается горение сцены в зрительном зале, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы,  <math>S_{п}= 107 \text{ м}^2</math>  <math>S_{т}= 36 \text{ м}^2</math>                      На пожар прибыло 3-ие отделение ПСЧ №133.</p>	21,1	2	2	-	-	21	<p>Отделение устанавливает АЦ-40 (131) в резерв на площади, устанавливает пост безопасности ГДЗС у запасного выхода со стороны ул. Чапаевской, от разветвления ПСЧ-152 подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «Б», через запасной выход со стороны ул. Чапаевской, на защиту смежных помещений за сценой.</p>

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	СПС, СВП и т.д.		
Ч+81	<p>Локализация. Продолжается горение сцены в зрительном зале, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S<sub>п</sub>= 107 м<sup>2</sup> S<sub>т</sub>= 36 м<sup>2</sup> На пожар прибыла ПСЧ №132 в составе 1-го отделения.</p>	21,1	3	2	-	-	24,5	<p>Отделение устанавливает АЦ6.0-40 (5557) в резерв на площади, от разветвления ПСЧ-152 подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «Б», через запасной выход со стороны МРЭО ГИБДД, на защиту смежных помещений рядом с зрительным залом со стороны МРЭО ГИБДД.</p>

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>гр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту					Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и Т.Д.			
Ч+154	<p>Ликвидация. Продолжается проливка и разборка конструкций сцены в зрительном зале, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, размером 17,4 х 35,3 метра общая площадь 591,7 м<sup>2</sup>.  <math>S_{п} = 0 \text{ м}^2</math>  <math>S_{г} = 36 \text{ м}^2</math>                      На пожар прибыла ПСЧ №125 в составе 1-го отделения.</p>	21,1	4	2	-	-	28	<p>Отделению: установить АЦ6.0-40 (5557) в резерв, в составе звена ГДЗС от разветвления РТ-80 ПСЧ №133, подает 1 ствол «Б» по стационарной лестнице со стороны церкви на защиту перекрытий и кровли здания.</p>	



Таблица 5.2 - Информация по тушению пожара по варианту 2

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	$Q_{гр}$ л/с	Введено приборов на тушение и защиту				$Q_{ф}$ л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+7	Загорание в звукооператорной на 2-ом этаже в размер 5,35 х 5,35 метра общая площадь 28,6 м <sup>2</sup> . $S_{п} = 29 \text{ м}^2$ $S_{т} = 27 \text{ м}^2$ На пожар прибыла ПСЧ №133 в составе 2-ух отделений.	5,73	2	-	-	-	7	1-ое отделение устанавливает АЦ6.0-40 (5557) к главному входу, устанавливает пост безопасности ГДЗС, в составе звена ГДЗС прокладывает магистральную линию, устанавливает разветвление РТ-80 к главному входу, подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «Б» на тушение звукооператорной через главный вход, 2-ое отделение устанавливает АЦ3.2-40 (131) на ПГ Т-150 на ул. Советская-136 прокладывает магистральную линию на подпитку АЦ6.0

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+8	<p>Продолжается горение в звукооператорной на 2-ом этаже, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы.  <math>S_{п} = 29 \text{ м}^2</math>  <math>S_{т} = 27 \text{ м}^2</math>                      На пожар прибыла ПСЧ-152 в составе 1-го отделения.</p>	5,73	3	-	-	-	10,5	<p>Отделение устанавливает АЦ6.0-40 (5557) со стороны церкви, устанавливает пост безопасности ГДЗС, в составе звена ГДЗС прокладывает магистральную линию, устанавливает разветвление РТ-80 у запасного выхода стороны ул. Чапаевская, устанавливает трехколенную лестницу со стороны церкви в окно звукооператорной на 2-ом этаже, подает в составе звена ГДЗС по трехколенной лестнице 1 ствол «Б» на тушение через окно звукооператорной на 2-ом этаже.</p>

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	СПС, СВП и Т.Д.		
Ч+10	Локализация. Продолжается горение в звукооператорной, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 29 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 27 м <sup>2</sup> Прибыла оперативная группа ПСЧ №133.	5,73	3	-	-	-	10,5	Устанавливает автомобиль ВАЗ-21213 в резерв на площади, начальник ПСЧ №133 принимает руководство тушением пожара на себя, разворачивает штаб у главного входа, назначаются начальник штаба, начальник тыла.
Ч+22	Локализация. Продолжается горение в звукооператорной, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 29 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 27 м <sup>2</sup> Прибытие ДПК Большечерниговский элеватор.	5,73	3	-	-	-	10,5	Устанавливает АЦ-40 (130) в резерв, личный состав ДПК работает на разветвлениях РТ-80, помогает в эвакуации людей и материальных ценностей.

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+32	Локализация. Продолжается горение в звукооператорной, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 29 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 27 м <sup>2</sup> На пожар прибыло 3-ие отделение ПСЧ №133.	5,73	4	-	-	-	14	Отделение устанавливает АЦ-40 (131) в резерв на площади, устанавливает пост безопасности ГДЗС у запасного выхода со стороны ул. Чапаевская, от разветвления ПСЧ-152 подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «Б»
Ч+81	Локализация. Продолжается горение в звукооператорной, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы, S <sub>п</sub> = 29 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 27 м <sup>2</sup> На пожар прибыла ПСЧ №132 в составе 1-го отделения.	5,73	5	-	-	-	17,5	Отделение устанавливает АЦ6.0-40 (5557) в резерв на площади, от разветвления ПСЧ №133 подает в составе звена ГДЗС 1 ствол «Б», через главный вход.

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин.	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	СПС, СВП и Т.Д.		
Ч+154	<p>Ликвидация.</p> <p>Продолжается проливка и разборка конструкций в звукооператорной, здание обесточено, люди, персонал и имущество эвакуированы,</p> <p><math>S_{п} = 0 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{т} = 27 \text{ м}^2</math></p> <p>На пожар прибыла ПСЧ №125 в составе 1-го отделения.</p>	5,73	6	-	-	-	21	<p>Отделению:</p> <p>установить АЦ6.0-40 (5557) в резерв, в составе звена ГДЗС от разветвления РТ-80 ПСЧ-152, подает 1 ствол «Б» по стационарной лестнице со стороны церкви на защиту перекрытий и кровли здания.</p>

## 6 Охрана труда

### 6.1 Требования охраны труда для личного состава при тушении пожара

«РТП, должностные лица и личный состав подразделений пожарной охраны, 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 разворачиванием 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 пожарной охраны» [38].

«Личный состав подразделений пожарной охраны 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» [38].

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

Запрещается входить с открытым огнем в помещения, где хранятся и обращаются легковоспламеняющиеся жидкости, горючие жидкости, емкости и

сосуды с горючими газами, а также где возможно выделение горючих пылей и волокон.

Ручные пожарные лестницы должны устанавливаться так, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара.

При перестановке ручных пожарных лестниц необходимо предупреждать об этом поднявшихся по ним для работы на высотах, указать новое место их установки или другие пути спуска» [38].

«Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороги, при создании помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц или начальника караула. При этом на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация» [38].

Для безопасности в ночное время стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями.

## 6.2 Обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара

«Ответственный за технику безопасности обязан провести инструктаж с участниками тушения пожара по ТБ при работе, пресекать нарушения ТБ участниками тушения пожара, отстранить от тушения пожара при грубых нарушениях. Работы, которые происходят в задымленных помещениях проводить только в СИЗОД, проверить оснащенность звеньев ГДЗС, контролировать работу постов безопасности, следить за возможными обрушениями строительных конструкций, вызвать к месту пожара медицинскую помощь и поддерживать с ней связь, определить наиболее безопасные позиции ствольщиков» [38].

## 7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

### 7.1 Выполнение деятельности караульной службы в условиях пожара и учений

«К несению караульной службы не допускаются лица, не прошедшие специальное первоначальное обучение и не сдавшие зачеты по правилам охраны труда, водители пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, не прошедшие обучение на право управления транспортным средством, оборудованным специальными звуковыми и световыми сигналами.

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 аварийно-спасательных работ (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 выезда подразделения» [40].

### 7.2 Проведение занятий с сотрудниками караульной службы

Ключевым занятием при обучении сотрудников караульной службы являются практические работы по ведению боевых операций в случае пожара. При этом применяется правило единой программы инструктажа и обучения, оптимального состава теоретических занятий и практической работы. Занятия проводятся преимущественно в виде классных семинаров и лекций.



### 7.3 Подготовка оперативных карточек тушения пожара

«Карточки тушения пожара (КТП) составляются на все объекты, находящиеся в районе выезда подразделений, входящих в гарнизон пожарной охраны.

В целях учета и планирования работы с КТП в гарнизоне пожарной охраны разрабатывается и своевременно корректируется перечень объектов, на которые должны составляться КТП.

Перечень разрабатывается начальником местного гарнизона пожарной охраны и утверждается начальником органа местного самоуправления муниципального образования.

КТП на объекты, расположенные в районе выезда специальных подразделений Федеральной противопожарной службы (ФПС), включаются в Перечень на основании информации, представляемой соответствующими органами управления специальными подразделениями ФПС.

Перечень корректируется по мере необходимости, но не реже чем раз в год. По результатам корректировки начальником местного гарнизона пожарной охраны вносятся соответствующие изменения в Перечень (при необходимости), в случае отсутствия изменений – отметка о проделанных мероприятиях» [42].

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

«Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники и т.д. Прочность и герметичность корпусов указанного оборудования должна быть обеспечена при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее, герметичность соединений - при рабочем давлении. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений. Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год» [33].

«Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения испытываются (проверяются) в сроки по методике, установленной Наставлением по газодымозащитной службе ГПС. Пожарные защитные костюмы испытываются (проверяются) в сроки и по методике, установленной заводом-изготовителем и инструкцией по эксплуатации.

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается» [33].

«При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка» [33].

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

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр» [33].

## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Результаты исследований негативного воздействия горючей нагрузки зданий и сооружений проведены в работах [25-32, 34, 39]. «Выполненные исследования свидетельствуют, что в тепловом эквиваленте значение горючей нагрузки отдельных помещений общественных зданий и сооружений составляет 20,6 тыс. кДж/кг. Выполненные исследования доказывают, что при пожарах в домах культуры за счет выбросов и рассеивания токсичных продуктов горения в приземном слое воздуха имеет место временное ухудшение экологической обстановки локальных участков территории, что угрожает безопасности людей.

Результаты медицинской статистики, опроса пожарных и клинических исследований подтверждают риск воздействия токсичной обстановки на пожарах в домах культуры для здоровья пожарных. Степень опасности определяется прямым риском (смертью, острым отравлением, травматизмом) и скрытым, проявляющимся через значительный промежуток времени, а также возможно и в следующих поколениях в виде заболеваний» [38].

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

Для снижения воздействия пожара на окружающую среду предлагается применить роботизированный пожарный комплекс, позволяющий снизить время пожара и количество выбрасываемых продуктов горения [24].

На рисунке 9.1 представлена схема предлагаемого роботизированного пожарного комплекса. «Устройство комплекса содержит две и более роботизированные установки пожаротушения, установленные на противопожарном трубопроводе, включающие в себя лафетный ствол с приводами наведения, насадок, дополнительно оснащенный быстродействующим клапаном для формирования импульсной струи, местный пульт управления, дисковый затвор, устройство обнаружения загорания,

соединенные с блоком коммутации на входе, а на его выходе по каналу связи через сетевой контроллер с устройством управления, в котором программно реализуются алгоритмы определения координат очага загорания и формируются управляющие команды по наведению ствола и пожаротушению. На противопожарном трубопроводе дополнительно установлены датчик давления, соединенный через сетевой контроллер с устройством управления, а также гидропневмобак и насос, соединенный с сетью водоснабжения и по каналу связи через сетевой контроллер с устройством управления» [24].

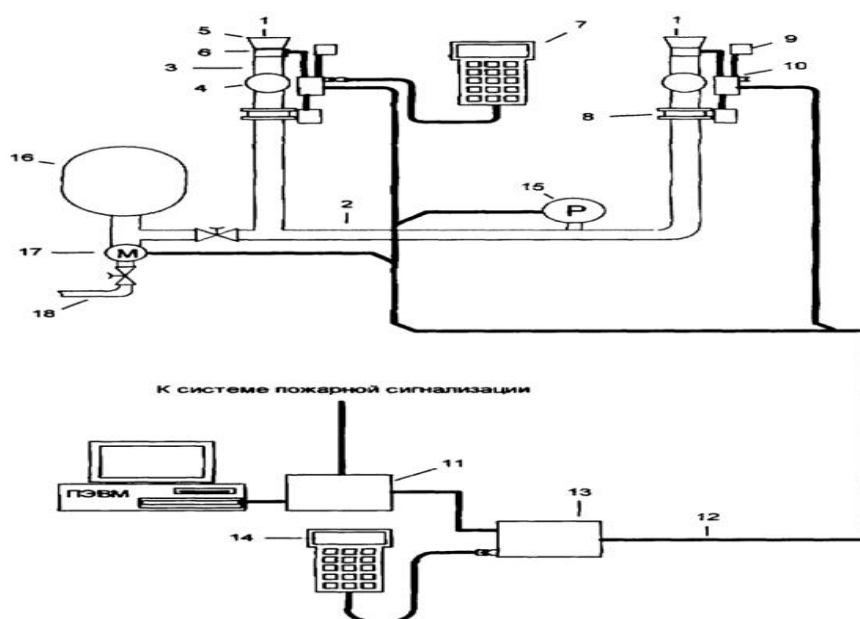


Рисунок 9.1 - Схема роботизированного пожарного комплекса

«Предложенное техническое решение позволяет при сохранении дальности подачи огнетушащего вещества и соответственно размеров защищаемой площади подавать импульсные заряды с регулируемой интенсивностью орошения в пределах нормируемой интенсивности, эффективно используя огнетушащее вещество, снижая ущерб от применения избыточного количества огнетушащего вещества. Наличие гидропневмобака позволяет аккумулировать огнетушащее вещество при рабочем давлении, а насос небольшой производительности позволяет поддерживать рабочее давление и подпитывать гидропневмобак непосредственно от городской водопроводной сети, что позволяет обойтись без строительства насосной и специальных источников водоснабжения.

На рисунке представлена функциональная схема роботизированного пожарного комплекса. Устройство содержит две и более роботизированные установки пожаротушения 1, объединенные в роботизированный пожарный комплекс, установленные на противопожарном трубопроводе 2. Роботизированная установка пожаротушения 1 включает в себя лафетный ствол 3 с приводами наведения 4, насадок 5 с быстродействующим клапаном для формирования импульсной струи 6, переносной местный пульт управления 7, установленный на вводе дисковый затвор 8 и установленное на стволе устройство обнаружения загорания 9, соединенные с блоком коммутации 10.

В роботизированный пожарный комплекс входит устройство управления 11 с дисплеем, соединенное с блоком коммутации 10 по каналу связи 12 через сетевой контроллер 13 и с системой пожарной сигнализации. Для оперативного управления предусматривается пульт дистанционного управления 14, включенный в канал связи 12 через сетевой контроллер 13. На противопожарном трубопроводе 2 дополнительно установлены датчик давления 15, соединенный по каналу связи 12 через сетевой контроллер 13 с устройством управления 11, а также гидропневмобак 16 и насос 17, соединенный с сетью водоснабжения 18 и по каналу связи 12 через сетевой контроллер 13 с устройством управления 11» [24].

### 9.3 Использование и утилизация отходов

Ответственным за сбор, использование, захоронение и утилизацию отходов назначен руководитель организации.

Неиспользуемые отходы, или применение которых является нецелесообразным по техническим или экономическим соображениям, должны подвергаться утилизации, продаже физическим лицам или организациям в установленном порядке.

## 10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности в доме культуры описаны в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности в доме культуры

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Районный дом культуры	Установка роботизированного пожарного комплекса	Обеспечение пожарной безопасности	01.06.2018	Администрация, бухгалтерия, инженер по ПБ	Выполнено

### 10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Информация по показателям для оценки эффективности противопожарных мероприятий приведены в таблицах 10.2 и 10.3.

Методика расчета данных о потерях, возникающих при пожарах в доме культуры приведена в книге [8].

Таблица 10.2 - Смета для внедрения мероприятия

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	15200
Стоимость оборудования	22000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	37200

Таблица 10.3 - Данные для выполнения расчета эффективности

Наименование показателя	Ед. измер	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	2927	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	1254000	35210
Стоимость поврежденных частей здания	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>K</sub>	398200	2800
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,0x10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	2	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F <sup>x</sup> <sub>пож</sub>	-	1,7
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	K	1,63	
Линейная скорость распространения горения	м/мин	v <sub>л</sub>	0,5	
Время свободного горения	мин	V <sub>свг</sub>	10	
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	79000

Продолжение таблицы 10.3

Наименование показателя	Ед. измер	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{об}$	-	42
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{об}$	-	600
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	$N$	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

### 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Методика определения эффективности мероприятий, защищающих от пожара приведена в издании [8]. Рассчитаем площадь возникновения и распространения пожара

$$F'_{\text{пож}} = n \left( \frac{V_{\text{св.г}}}{L} \right)^2 = 3,14 \left( 0,5 \times 10^2 \right)^2 = 78,5 \text{ м}^2 \quad (10.1)$$

Проведем оценку потерь, возникающих в течение года при различных вариантах развития пожаров.

Выполним расчет по первому варианту.

Потери, которые могут возникать в случае отсутствия на объекте соответствующих систем пожаротушения, можно оценить по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi1) + M(\Pi2) \quad (10.2)$$



где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$ ,  $M(\Pi_3)$  - показатели математического ожидания от возникающих материальных потерь за год при пожарах, которые были потушены только первичными средствами пожаротушения;

$$M(\Pi_1) = JFC_{\tau} F_{\text{пож}} (k + p_1) \bar{p}_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_{\tau} F'_{\text{пож}} + C_k (0,52 (k + p_1) \bar{p}_2 - p_1 \bar{p}_2); \quad (10.4)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= 3,1 \cdot 10^{-6} \times 2927 \times 1254000 \times 2 \times (1 + 1,63) \times 0,79 \\ &= 47282 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 3,1 \cdot 10^{-6} \times 2927 \times (1254000 \times 78,5 + 398200) \times 0,52 \cdot (1 + 1,63) \\ &\quad \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 221504,1 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

Выполним расчет по второму варианту.

Потери, которые могут возникать при наличии на объекте соответствующих систем пожаротушения, можно оценить по формуле:

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

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  - показатели математического ожидания от возникающих материальных потерь за год при пожарах, которые были потушены первичными средствами пожаротушения и дополнительным внедряемым средством.

$$M(\Pi_1) = JFC_{\tau} F_{\text{пож}} (k + p_1) \bar{p}_1; \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_3) = JFC_{\tau} F^*_{\text{пож}} (k + p_1) \bar{p}_3 \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2927 \times 35210 \times 3 \times (1 + 1,63) \times 0,79 \\ = 1989,3 \text{ руб/год} \cdot \cdot$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2927 \times (35210 \times 78,5 + 2800) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 \\ - 0,79) \times 0,86 = 6200,6 \text{ руб/год} \cdot \cdot$$

Общие потери за год составят:

- для первого варианта

$$M(\Pi)1 = 47282 + 221504,1 = 268786,1 \text{ руб/год}$$

- для второго варианта:

$$M(\Pi)1 = 1989,3 + 6200,6 = 8189,9 \text{ руб/год}$$

Выполним оценку годового интегрального эффекта внедряемых мероприятий

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

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - показатели математического ожидания от возникающих материальных потерь за год при пожарах по базовому и новому (спроектированному) вариантам, руб/год;

$K_1$  и  $K_2$  - затраты капитального типа, направленные на выполнение мероприятий по защите от пожара в исходном и новом вариантах, руб.;

$C_2$  и  $C_1$  - расходы на эксплуатацию средств защиты от пожара, руб/год.

Расходы на эксплуатацию средств защиты от пожара рассчитываются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{кр} + C_{тр} + C_{соп} + C_{ов} + C_{эл}, \quad (10.9)$$

Затраты на выполнение амортизации оборудования за год составят:

$$C_{\text{ам}} = K_2 \times \frac{H_{\text{ам}}}{100}, \quad (10.10)$$

$$C_{\text{ам}} = 79000 \times \frac{1}{100} = 790 \text{ руб}$$

где  $H_{\text{ам}}$  – нормативное значение отчислений на амортизацию.

Финансовые расходы на огнетушащий состав ( $C_{\text{о.в}}$ ) могут быть определены исходя из годового расхода ( $W_{\text{о.в}}$ ) и стоимости ( $\Pi_{\text{о.в}}$ ) объемной составляющей этого вещества с учетом коэффициента использования ( $k_{\text{тр.з.с.}} = 1,3$ ) [8].

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

$$C_{\text{о.в}} = 42 \times 600 \times 1,3 = 32760 \text{ руб},$$

Расходы на оплату электрической энергии ( $C_{\text{эл}}$ ) рассчитываются:

$$C_{\text{эл}} = \Pi_{\text{эл}} \times N \times T_p \times k_{\text{и.м}}, \quad (10.12)$$

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

где  $N$  – мощность внедряемого средства, кВт;

$\Pi_{\text{эл}}$  – цена киловатта электрической энергии, руб;

$T_p$  – объем времени работы системы защиты, ч;

$k_{\text{и.м}}$  – показатель применения системы защиты [8].

Распределение финансовых средств по годам приведено в таблице 10.4.

Таблица 10.4 - Распределение финансовых средств по годам

Год осуществления	М(П)1- М(П)2	$C_2-C_1$	Д	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]Д$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам
1	260596,2	33574,2	0,91	206590,0	79000	-79000
2	260596,2	33574,2	0,83	188428,3	-	124055,7
3	260596,2	33574,2	0,75	170266,5	-	129726,9
4	260596,2	33574,2	0,68	154375,0	-	135132,1
5	260596,2	33574,2	0,62	140753,6	-	140137,0
6	260596,2	33574,2	0,56	127132,3	-	145526,9
7	260596,2	33574,2	0,51	115781,2	-	150345,7
8	260596,2	33574,2	0,47	106700,3	-	154436,7
9	260596,2	33574,2	0,42	95349,2	-	159874,6
10	260596,2	33574,2	0,39	88538,6	-	163325,2
11	260596,2	33574,2	0,35	79457,7	-	168164,4
12	260596,2	33574,2	0,32	72647,0	-	171986,4
13	260596,2	33574,2	0,29	65836,4	-	175986,0
14	260596,2	33574,2	0,26	59025,7	-	180176,2
15	260596,2	33574,2	0,24	54485,3	-	183082,3
16	260596,2	33574,2	0,22	49944,8	-	186083,6
17	260596,2	33574,2	0,20	45404,4	-	189185,0
18	260596,2	33574,2	0,18	40864,0	-	192391,5
19	260596,2	33574,2	0,16	36323,5	-	195708,6
20	260596,2	33574,2	0,15	34053,3	-	197410,4

Суммарный экономический эффект за год составляет 4206672,73 руб. Таким образом можно сделать вывод, что применение противопожарной системы целесообразно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлась разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (на примере Районного дома культуры «Радуга» м.р. Большечерниговский Самарской области).

В первом разделе представлены общие сведения об объекте, данные о пожарной нагрузке. Определено, что основным горючими веществами могут явиться мебель, деревянные полы, внутренняя отделка помещений, киноаппаратура, костюмы, книги, декорации.

Представлены сведения об объекте, данные о пожарной нагрузке, системах противопожарной защиты. Описано место возникновения пожара.

Исследован процесс тушения пожара с помощью обслуживающего персонала до прибытия пожарных подразделений. Проанализирован процесс выполнения спасательных работ.

Рекомендованы различные способы тушения пожара, определен состав и количество сил и средств для тушения пожара. Представлена структура технологического процесса тушения пожара с помощью государственной противопожарной службы.

Исследованы требования по обеспечению безопасности сотрудников на пожарах. Определены обязанности специалиста, обеспечивающего безопасность сотрудников противопожарной службы на пожаре.

Рассмотрены особенности службы в наряде, исследован процесс проведения обучения служащих в карауле. Определены процессы испытания средств тушения пожара и оформления соответствующей документации.

Для снижения воздействия пожара на окружающую среду предлагается применить дополнительные устройства тушения пожара, позволяющие снизить время пожара и количество выбрасываемых продуктов горения.

Оценена эффективность внедрения роботизированного пожарного комплекса. Выявлен интегральный экономический эффект 4206672,73 руб.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Баратов, А.Б. Пожарная безопасность : учеб. пособие для техн. вузов [Текст] / А. Н. Баратов, В. А. Пчелинцев. - Москва : АСВ, 1997. - 170 с.
- 2 Терещнев, В.В. Пожарная тактика: Основы тушения пожаров: учеб. пособие / В.В. Терещнев, А.В. Подгрушный. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. – 322 с.
- 3 Клубань, В. С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса : учебник [Текст] / В. С. Клубань, А. П. Петров, В. С. Рябиков. - Москва : Стройиздат, 1987. - 477 с.
- 4 Терещнев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. - М.: Пожкнига, 2004 г. - 256 с.
- 5 СП 3.13130.2009 Свод правил «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 173).
- 6 Семехин, Ю.Г. Пожар : Способы и средства пожаротушения [Текст] / Ю. Г. Семехин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 91 с.
- 7 Афанасьев С. В. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]: учеб. пособие / С. В. Афанасьев. - Самара : СНЦ РАН, 2015. - 521 с.
- 8 Пожарная безопасность : учеб. для студентов вузов [Текст] / под ред. Л. А. Михайлова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 223 с.
- 9 ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст]: Введ. 01.07.1982 г. / МВД СССР. - Изд. офиц. - Москва : ГУП ЦПП, 2001.
- 10 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. [Текст] Введ. 01.07.1992 г. / Госстандарт СССР. - Изд. офиц. - Москва : Стандартинформ, 2006.
- 11 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]: введ. 01.01.98. - Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001.
- 12 Пожарная безопасность зданий и сооружений : сб. стандартов по испытаниям строительных материалов и конструкций (к СНиП 21-01-97) [Текст] / Госстрой России. - Москва : ГУП ЦПП, 2000.

13 СП 232.1311500.2015. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Текст] / Утвержден приказом МЧС России 03.07.2015 N 341.

14 Федеральный закон от 22 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Введ. 05.01.1995 г. [Текст]/ Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст.3649. - Изд. офиц. - Москва, 1994.

15 Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» .Введ. 22.07.2008 г. [Текст]/ Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579 . - Изд. офиц. - Москва, 2008.

16 Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390. Введ. 25.04.2012 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации, N 19, 07.05.2012, ст.2415. - Изд. офиц. - Москва : 2012.

17 Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» .Введ. 01.07.2003 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации (часть I), N 52, 30.12.2002, ст. 5140. - Изд. офиц. - Москва, 2003.

18 Приказ МЧС России № 91 от 24 февраля 2009 года «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» .Введ. 24.02.2009 г. [Текст] / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 15, 13.04.2009. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

19 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» [Текст]. Введ. 01.05.2009 г. / ФГУ ВНИИПО МЧС России. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

20 Постановление Правительства Российской Федерации № 290 от 12 апреля 2012 года «О федеральном государственном пожарном надзоре» .Введ. 01.05.2012 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации, N 17, 23.04.2012, ст.1964. - Изд. офиц. - Москва, 2012.

21. Приказ МЧС России от 25 марта 2009 года № 182 «Об утверждении свода правил «Определение категорий зданий и наружных установок по

взрывопожарной и пожарной опасности» [Текст] .Введ. 25.03.2009 г. / МЧС России. - - Москва, 2009.

22 Приказ МЧС России № 91 от 24 февраля 2009 года «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» [Текст] .Введ. 24.02.2009 г. / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 15, 13.04.2009. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

23 Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник [Текст]. Под редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.

24 Пат. 2373981 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup>Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Роботизированный пожарный комплекс[Текст] / Горбань Ю.И.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ «ЭФЭР» – № 2008114650/12; заявл. 14.04.2008; опубл. 27.11.2009, Бюл. № 33. – 3 с. :ил.

25 Asada S. et all. "Chemosphere", 2007, 16,18-9, 1907-1910.

26 Atlas of the thermoanalytical curves Edited by G. Liptay. Budapest: Akademiai kiado, 1997, v. 1, 115p.

27 Avram Gold et all. Exposure of fire fighters to toxic air contaminants.

28 American Industrial Oxygen Association Journal, 1998, v.39, №7, p. 534539.

29 Biyan I.L. Damageability of Buildings, Contents and Personnel from Exposure to Fire // Fire Safety Journal. 2006. - v.1 1. - № 1. p. 15.

30 Marklund S. et all. "Chemosphere", 2001, p. 18,1-6, 1031-1038.

31 Robert O. Treitman et all. Air contaminants encountered by firefighters. American Industrial Oxygen Association Journal, 2000, v.41, №11, p. 796-802.

32 Rossmann G. VFDB Zeitschrift Forschung und Technik im Brandschutz, 2006, v.45, no.4, 148-153 (in German).

33 Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения, оборудования, аппаратов и приборов [Электронный ресурс]. – URL: <https://nachkar.ru/tb/page5.htm> (дата обращения 25.05.2018).



34 МЧС России. Статистика по пожарам[Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari>(дата обращения 25.05.2018).

35 Тушение пожаров в зрелищных предприятиях и клубных учреждениях[Электронный ресурс]. – URL: <http://pandia.ru/text/80/315/140.php>(дата обращения 25.05.2018).

36 Интегрированная система мониторинга окружающей среды объектов нефтегазового комплекса для превентивного предотвращения пожара[Электронный ресурс]. – URL: <http://diss.seluk.ru/di-bezopasnost/30000959-1-glushko-vladimir-sergeevich-integrirovannaya-sistema-monitoringa-okruzhayushey-sredi-obektov-neftegazovogo-kompleksa-dlya-preventivnog.php>(дата обращения 25.05.2018).

37 Нормы пожарной безопасности. Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях[Электронный ресурс]. – URL: <http://www.t-comfort.ru/files/npb-104.pdf>(дата обращения 25.05.2018).

38 Требования правил охраны труда при ликвидации горения [Электронный ресурс]. – URL: <https://fireman.club/conspects/zanyatie-trebovaniya-pravil-po-oxrane-truda-pri-likvidacii-goreniya/>(дата обращения 25.05.2018).

39 Экологические последствия пожаров в жилой застройке городов[Электронный ресурс]. – URL: <http://tekhnosfera.com/ekologicheskie-posledstviya-pozharov-v-zhiloy-zastroyke-gorodov>(дата обращения 25.05.2018).

40 Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны[Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902273381>(дата обращения 25.05.2018).

41 Организация и проведение занятий[Электронный ресурс]. – URL: <https://megalektsii.ru/s3877t4.html>(дата обращения 25.05.2018).

42 О Методических рекомендациях по составлению планов и карточек тушения пожаров[Электронный ресурс]. – URL: <http://regnews.org/law/vr/ob.htm>(дата обращения 25.05.2018).