

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте МБУ средняя школа № 41, г. Тольятти, б-р Орджоникидзе, 3 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Студент(ка)	<u>Спирин Е.С.</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>Дерябин И.В.</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>Варенцова Т.А.</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) _____ (личная подпись)
« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Спирин Евгений Сергеевич

1. Тема Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте МБУ средняя школа №41, г. Тольятти б-р Орджоникидзе 3 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

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

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план объекта.

2. Поэтажный план объекта (по количеству этажей). Оперативно-тактическая характеристика здания.
 3. План размещения оросителей (по количеству этажей).
 4. План размещения пожарных кранов (по количеству этажей).
 5. Расчет потребления системами дренажных установок.
 6. Структура объектового звена ... территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
 7. Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
 8. План эвакуации.
 9. План действия персонала при возникновении пожара.
 10. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).
 11. Выписка из расписания выезда.
 12. Лист по разделу «Охрана труда».
 13. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 14. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание*)

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»
Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)
« 02 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Спирина Евгения Сергеевича

по теме Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте МБУ средняя школа №41, г. Тольятти б-р Орджоникидзе 3 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Заключение	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте МБУ средняя школа №41, г. Тольятти б-р Орджоникидзе 3 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».

В первом и во втором разделах представлены: оперативно-тактическая характеристика объекта, прогноз развития возможного пожара по двум вариантам. В третьем и четвертом: план тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений, проведение аварийно-спасательных работ при тушении пожара подразделениями пожарной охраны. В пятом и шестом: средства и способы тушения пожара, расчет сил и средств подразделений местного гарнизона пожарной охраны, организация охраны труда в подразделениях пожарной охраны. В седьмом и восьмом: организация несения службы караулом во внутреннем наряде, испытания пожарной техники и пожарно-технического вооружения с оформлением документации. В девятом разделе раскрыт вопрос об охране окружающей среды и экологической безопасности. В десятом разделе определен экономический эффект от предлагаемых мероприятий по обеспечению уровня техносферной безопасности.

Объем работы составляет: 60 страниц, 12 таблиц и 2 рисунка.

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.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	10
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	11
2 Прогноз развития пожара.....	12
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2 Возможные пути распространения.....	13
2.3 Возможные места обрушений.....	14
2.4 Возможные зоны задымления.....	14
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	14
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	15
3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара.....	15
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	18
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	18
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	18
4 Организация проведения спасательных работ.....	19
4.1. Эвакуация людей.....	19
5 Средства и способы тушения пожара.....	23
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	45
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	47
7.1. Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	47
7.2. Организация занятий с личным составом караула.....	48
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	48

8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	49
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	51
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	51
9.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	52
9.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	53
10	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

«Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, общества, территории, государства от пожара» [2].

Вопрос об обеспечении и поддержании высокого уровня пожарной безопасности в школах, детских садах и других дошкольных учреждениях всегда являлся очень актуальным и важным для современного общества и государства. Охрана подобных объектов от огня всегда была в приоритете у пожарной охраны нашей страны.

Каждый день на таких объектах одновременно может прибывать до 1000 человек, большую часть от которых, составляют дети. Возникновение пожара, плотное задымление, действия персонала, способные показаться детям нестандартными или суетливыми, едкие или ядовитые продукты неполного сгорания от быстроразвивающегося пожара, и другие подобные факторы могут стать причиной возникновения паники и неразберихи.

При возникновении паники, суеты или давки в подобных стрессовых ситуациях возникает высокая вероятность потери части групп эвакуации или отдельных людей, либо создается такая видимость, что однозначно усложняет работу прибывших на место для тушения пожара пожарных подразделений и меняет решающее направление.

Не смотря на всевозможные современные средства и методы обеспечения высокого уровня пожарной безопасности в школах, в частности, невозможно абсолютно минимизировать риск возникновения пожара или несчастного случая по многим причинам, таким как:

1. Дети школьного возраста обладают неустоявшейся психикой и нестандартным поведением, проявляющееся, в том числе в чрезвычайных ситуациях, которое может стать причиной возникновения пожара или создания чрезвычайного и критичного положения;

2. В школах в некоторых помещениях может находиться различное учебное оборудование, способное стать причиной возникновения пожара, в том

числе оборудование и реактивы для кабинета химии, компьютеры и прочие установки под напряжением в классах информатики, и т.д.;

3. В школах, как правило, находятся помещения школьных библиотек, что является большой пожарной нагрузкой, которая, воспламенившись, в случае возникновения пожара по различным причинам, создаст высокую плотность задымления и высокую температуру, а значит, усложнит выполнение боевой задачи пожарными подразделениями и создаст угрозу обрушения конструкций;

4. Всегда существует доля вероятности возникновения очага пожара от устаревших, неисправных, вышедших из строя, и т.д. бытовых приборов;

5. Также, следует упомянуть про существование кухонного оборудования в столовых помещениях школ, которое, как и любое другое технологическое оборудование, способно давать сбой и становиться причиной если не пожара, то плотного задымления (возникновения одного из опасных факторов пожара), и, как следствие отравления или гибели людей;

6. В типовых школах обустроен актовый зал, имеющий большую площадь и равномерно распределенную на ней пожарную нагрузку, а в некоторых случаях в таких залах построена сцена из материалов 5 класса по пожарной опасности, также представляющая собой большую пожарную нагрузку, содержащую сценическое оборудование, питающееся от источников тока.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Здание МБУ СОШ №41, расположенного по адресу Самарская область, г.о.Тольятти, Автозаводской район бульвар Орджоникидзе, 3, до ближайшего подразделения 3 километра. Здание предназначено для воспитания и обучения детей школьного возраста. Здание школы трехэтажное с техническим подпольем. Геометрические размеры 80x81 м. Высота здания 10 метров. Площадь здания 6359м². Степень огнестойкости здания – II, класс конструктивной пожарной опасности – CO, строительные конструкции с пределом огнестойкости не менее:

- Наружные стены REI 90. Пожарная опасность: непожароопасные;
- Перегородки REI 45. Пожарная опасность: непожароопасные;
- Перекрытия REI 60. Пожарная опасность: непожароопасные;
- Лестничные клетки REI 60. Пожарная опасность: непожароопасные.

Лестницы 3-го типа выполнены из негорючих материалов. Эти лестницы имеют площадки на уровне эвакуационных выходов, ширина таких лестниц не менее 0,8 метра, а ширина сплошных проступей их ступеней – не менее 0,2 метра. Ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов не менее 1,2 метра.

В качестве покрытия полов здания используется бетонная заливка, плитка, линолеум, паркет. Крыша выполнена из железобетонных ферм, перекрытие железобетонная плитка, покрыта рубероидом, с наружным водостоком. Утеплитель – керамзитобетон. Проемы: 2-створные окна и филенчатые двери. Внутренняя отделка стен – штукатурка, побелка, покраска.

Фундамент здания выполнен из железобетонных блоков. Наружные, внутренние капитальные стены и перегородки сборные керамзитобетонные панели. Перекрытия выполнены из железобетонных плит.

Отключение эл. энергии производится в тех. подполье, или от ТП № 502 находящейся с юго-восточной стороны от школы.

Имеется система АПС – выведена на вахту на первом этаже (центральный вход), с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

В тех. подполье располагается: электрощитовая, теплопункт, инженерные сети. Из тех. подполье предусмотрено 2 выхода на первый этаж и 1 эвакуационный выход непосредственно наружу из здания.

На первом этаже располагается: гардероб, учебные классы, кабинеты, спортивный зал, подсобные помещения, столовая. С первого этажа здания предусмотрено 10 эвакуационных выходов непосредственно наружу из здания.

На втором этаже располагается: актовый зал, компьютерный класс, музыкальный зал, учебные классы, подсобные помещения, кабинеты. С этажей имеется 5 эвакуационных выходов в лестничные клетки.

На третьем этаже располагается: лаборатория химии, библиотека, кабинеты, учебные классы, подсобные помещения. С этажей имеется 2 эвакуационных выходов в лестничные клетки.

Газовых баллонов и сосудов под давлением на объекте нет.

1. 2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.

- Наибольшая пожарная нагрузка в учебных классах и составляет 30-50 кг/м².
- Особенности технологического процесса: *нет*
- Взрывоопасные производства: *нет*
- Вещества и материалы, обращающиеся в производстве: *нет*
- АХОВ: нет.

1. 3 Противопожарное водоснабжение.

В качестве технических средств обнаружения пожара используются оптико-электронные дымовые извещатели ИП 212-66, установленные на потолках служебных и подсобных помещений. Для ручной подачи сигнала

тревоги о возникновении пожара используются ручные пожарные извещатели ИПР-И, устанавливаемые на этажных площадках лестничных клеток и вблизи главного выхода. В качестве аппаратуры приема и управления сигналов извещателей используется прибор приемно-контрольный охранно-пожарный (ППК) «Сигнал-20ПSDM», находится на вахте. В качестве световых оповещателей используется ОПОП 1-8 «ВЫХОД» расположенные на путях эвакуации.

Устройства автоматического пожаротушения и противодымной защиты отсутствуют. Противопожарное водоснабжение показаны в таблице 1.1, 1.2.

Таблица 1.1 – Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до Ошибка! (м)	Q Сети л/сек
2	3	4	5	6
ПГ-44 проспект Ст. Разина, 22 восточная сторона дома	К-200	5 атм.	45	145
ПГ-30 проспект Ст. Разина, 22 северо-восточная сторона дома	К-200	5 атм.	100	145
ПГ-42 проспект Ст. Разина, 26 юго-восточная сторона дома	К-200	5 атм.	150	145

Таблица 1.2 – Внутреннее водоснабжение [12], [13]

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4	5
1 этаж	нет	-	-	ОП-5 20 шт.
2 этаж	нет	-	-	ОП-5 15 шт.
3 этаж	нет	-	-	ОП-5 16 шт.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Напряжение 220В. Отключение производится в электрощитовой в подвальном помещении через дежурного электрика ООО «Монтаж-Сити» тел.: 61-99-72

Отопление центрально-водяное, газоснабжение отсутствует.

В столовой и кабинете лаборатории химии запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. В остальных помещениях запроектирована естественная вентиляция.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Так как здание МБУ СОШ № 41 с нахождением детей и персонала, и в нем не происходит никаких пожароопасных технологических процессов, пожар может произойти в любом помещении от короткого замыкания электропроводки (электроприбора) или от нарушения правил пожарной безопасности. За наихудшие возьмем следующие варианты:

Вариант № 1: Пожар возник в компьютерном классе на 2-ом этаже вследствие короткого замыкания электрооборудования, есть угроза быстрого распространения по классу с выделением сильно токсического вещества и распространением на этажи здания.

Вариант № 2: Пожар возник в лаборатории химии на 3-ем этаже вследствие реакции веществ, что является наиболее вероятным при неправильном хранении химических реактивов.

Характеристика помещения (вариант №1):

Компьютерный класс – пожарная нагрузка состоит из оргтехники, столов, стульев, учебной доски, вертикальные тряпичные жалюзи.

Стены состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 90 мин. Перегородки состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Перекрытия состоят из железобетонных плит с пределом огнестойкости 45 мин. Оконные проемы застеклены в деревянных рамах, в дверном проёме установлена металлическая дверь. Полы покрыты линолеумом, стены водоэмульсионной краской, потолок побелен мелом. Геометрические размеры помещения – 7 х 8 м.

Смежный коридор имеет железобетонные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин - полы покрыты деревянным паркетом, стены окрашены водоэмульсионной краской, потолок побелен мелом, оконные проемы застеклены в пластиковых рамах, пожарная нагрузка 5 кг/м².

Характеристика помещения (вариант №2):

Класс химии – состоит из двух помещений лаборатории и класса. Пожарная нагрузка состоит из шкафов напольных и навесных, столов и стульев, вертикальные тряпичные жалюзи, доски учебной и плаката с таблицей Менделеева.

Стены состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 90 мин. Перегородки состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Перегородка между лабораторией и классом из гипсокартона с пределом огнестойкости не менее 15 мин. Перекрытия состоят из железобетонных плит с пределом огнестойкости 45 мин. Оконные проемы застеклены в пластиковых рамах, в дверном проёме установлена деревянная дверь. Полы покрыты линолеумом, стены водоэмульсионной краской, потолок побелен мелом. Геометрические размеры помещения – 7 х 13 м. (лаборатория – 7 х 3 м, класс – 7 х 10 м).

Смежный коридор имеет железобетонные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин - полы покрыты деревянным паркетом, стены окрашены водоэмульсионной краской, потолок побелен мелом, оконные проемы застеклены в пластиковых рамах, пожарная нагрузка 5 кг/м².

2.2. Возможные пути распространения.

Пожар в здании может распространяться с этажа на этаж через проемы вентиляции. Через 15—20 мин от начала пожара огонь может распространиться вверх через оконные проемы перейти в помещения вышерасположенного этажа. По горючей отделке помещений и коридора.

2.3. Возможные места обрушений.

Перекрытия вышележащих этажей в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

Лестничные проемы в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

Кровля в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

2.4 Возможные зоны задымления.

Все этажи через лестничные клетки, оконные проемы (в случае нарушения целостности оконных стекол).

2.5 Возможные зоны теплового облучения.

В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков. Веществами и материалами, способными дать такие высокие температуры, могут быть строительные конструкции, выполненные из полимеров (полиэтиленов).

Зарубежный учёный – профессор Tanford R.R. из Варшавского университета управления пожарной безопасностью подробно описал процесс горения полиэтилена, используемого в современном строительстве, в своём труде «Thermomechanics of composites structures under high temperatures» следующими словами: «Популярными материалами в современном строительстве становятся материалы, выполненные из полимеров. Они прочные, долговечные, но при пожаре становятся причиной появления сразу всех опасных факторов пожара. Например, их тепловое излучение имеет энергию сгорания 47.100 кДж/кг, и скорость выгорания 0,62 кг/(м²×мин)» [18].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 «Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара» [4]

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» или с.т.: «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 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 меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- организовать встречу пожарных подразделений. В таблице 3.1 показан табель пожарного расчета ДПД. В таблице 3.2 показан план действий персонала при возникновении пожара;

При срабатывании системы пожарной сигнализации «Сигнал-20ПДСМ»:

- При срабатывании пожарной сигнализации следует определить местонахождение сработавшего извещателя и удостовериться на месте в причине тревоги.

- Немедленно сообщить о поступившем сигнале в пожарную охрану по телефону “01” или с.т.: «112», указав адрес объекта, что горит, свою фамилию и номер телефона, с которого передается сообщение.

- Объявить тревогу для членов добровольной пожарной дружины, доложить обстановку администрации школы.

- Обеспечить (организовать) эвакуацию людей из горящего помещения, соседних с ним помещений (комнат), в которых имеется непосредственная угроза людям в результате воздействия огня и дыма.

- В случае ложного срабатывания пожарной сигнализации или при повреждении шлейфа – отключить данный шлейф соответствующим тумблером, принять меры к дополнительной охране помещения и сообщить в организацию, осуществляющую плановое техническое обслуживание сигнализации.

Таблица 3.1 – Табель пожарного расчета ДПД

Номер пожарного расчета	Должность	Действие номера пожарного расчета при пожаре
№1.	охрана	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию детей и персонала
№2.	охрана	Вызывает дежурного электрика
№3.	охрана	Организует тушение подручными средствами пожаротушения
№4.	персонал	Организует эвакуацию детей и персонала.
№5.	персонал	Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей

Таблица 3.2 – План действий персонала при возникновении пожара

Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный исполнитель
Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону «01» или с.т.: «112» в пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию. Оповестить детей и персонал, поставить в известность руководство.	Первый заметивший или обнаруживший пожар

Продолжение таблицы 3.2

Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный исполнитель
Эвакуация детей и персонала, порядок эвакуации	Все дети и персонал должны выводиться наружу через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому угрожает опасность.	Ответственные за обеспечение
Эвакуация материальных ценностей	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. Организовать охрану.	Персонал
Пункты размещения эвакуированных	В летнее время эвакуированные размещаются на прилегающей территории, в зимнее время в соседних зданиях. Д/С № 116 «Солнечный» б-р. Орджоникидзе, д.17 и Д/С № 107 «Ягодка» пр-т. Ленинский, д.22. Необходимо проводить сверку по спискам эвакуированных, в случае отсутствия доложить руководителю тушения пожара.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится, если производится тушение пожара водой, а также по окончании эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара.	электрик.
Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения используются все имеющиеся в средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители.	вахтер
Организация встречи пожарного подразделения	По прибытии пожарного подразделения: проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации детей и персонала, об очаге пожара, мерах, принятых мерах для его ликвидации пожара.	Директор, заместитель по АХР

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта, номера их телефонов, наличие другой связи с ними, приведены в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Данные о дислокации АСС объекта

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
ОАО «Электросеть»	Южное шоссе, 97 б	42-13-20	круглосуточно	диспетчер
Служба спасения	ул. Морская, 6	20-09-11	круглосуточно	диспетчер
Скорая помощь ГБУЗ № 5	б-р. Здоровья, 25	38-95-09 30-84-87 35-19-82	круглосуточно	диспетчер
ЦДС городского хозяйства	ул. Карла Маркса, 42	22-16-86	круглосуточно	диспетчер
ЦДС наружных тепловых, водопроводных, канализационных сетей	ул. Офицерская, 12б	33-30-60	круглосуточно	диспетчер
ОАО «ТЭВИС»	ул. Коммунальная, 29	39-04-72	круглосуточно	диспетчер

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

При пожаре использовать для оповещения и тушения пожара:

1. телефонную связь - во всех помещениях;
2. звуковое оповещение - во всех помещениях;
3. средства первичного пожаротушения – ДПД объекта в месте возникновения очага пожара.

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

Средства индивидуальной защиты в МБУ СОШ №41 не предусмотрены.

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

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Предполагаемая численность лиц, находящихся в объекте показана в таблице 4.1

Днем: 530 детей и 72 чел. персонала;

Ночью: 1 чел. персонала;

В дневное время персонал и дети находятся преимущественно в учебных классах, спортивном зале, столовой и т.п.

Находящиеся в здании люди способны самостоятельно передвигаться, но при этом требуется контроль и сопровождение при эвакуации.

Персонал школы способен самостоятельно принимать решения.

Таблица 4.1 – Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1 этаж	1,8 метра	54/0	22/1	27	10	нет	нет
2 этаж	3,6 метра	219/0	27/0	30	5	нет	нет
3 этаж	7,2 метра	257/0	23/0	24	2	нет	нет
подвал	-1.2 метра	0/0	0/0	3	3	нет	нет

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания:

«Тех. подполье – 2 выхода на первый этаж и 1 эвакуационных выходов непосредственно наружу из здания» [1];

1 этаж – 10 выходов из здания;

2 этаж – 2 выхода на первый этаж по внутренним лестницам и 3 эвакуационных выхода непосредственно наружу из здания;

3 этаж - 2 выхода на первый этаж по внутренним лестницам;

Кровля - 2 выхода по внутренним лестницам.

Эвакуационно-спасательные работы проводят с учетом обстановки на пожаре, наличия сил и средств и психологического состояния людей. Определяя количество дополнительных сил и средств, РТП должен оценить, какая обстановка на пожаре может сложиться к моменту прибытия и включения их в работу.

Спасательные работы в случае угрозы жизни людей следует начинать немедленно и привлекать для этого максимально возможное количество сил и средств.

Эвакуацию и спасение людей организуют и проводят следующими способами:

1. вывод (вынос) людей в безопасные места из зданий или внутри зданий;
2. эвакуация людей по лестничным клеткам;
3. спасение людей с применением штурмовых (с дополнительными крюками) и выдвижных лестниц, спасательных веревок, а также с использованием различных спасательных устройств (спасательных рукавов, индивидуальных спасательных устройств, ППСУ-20 и др.).

Порядок проведения спасательных работ:

Виды аварийно-спасательных работ, проводимых на объекте:

- розыск пострадавших и извлечение их из поврежденных, горящих зданий, задымленных помещений;
- вскрытие разрушенных или заваленных помещений и спасение находящихся в них людей;
- подача воздуха в заваленные помещения для обеспечения жизни находящихся там людей;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре;
- организация эвакуации людей и мат. ценностей из опасной зоны;
- укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом и препятствующих проведению работ.

При проведении спасательных работ необходимо:

- провести разведку места происшествия и оценить обстановку;
- подготовить рабочие площадки для установки машин и механизмов;
- отключить инженерные коммуникации от здания, в первую очередь электричество;
- проводить поиск и спасение людей, находящихся на сохранившихся частях здания, в пустотах и на поверхности завалов;
- «л/с участвующий в разведке и поиске людей должен обращать внимание на запах газа и если он замечен, работать в СИЗОД» [11].

Алгоритм действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего:

а) применение средств индивидуальной защиты спасателем (при необходимости, в зависимости от ситуации);

б) устранение причины воздействия угрожающих факторов (вывод пострадавшего из загазованной зоны, освобождение пострадавшего от действия электрического тока, извлечение утопающего из воды и т.д.);

в) срочная оценка состояния пострадавшего (визуальный осмотр, справиться о самочувствии, определить наличие признаков жизни);

г) позвать на помощь окружающих, а также попросить вызвать «скорую помощь», придать пострадавшему безопасного для каждого конкретного случая положения;

д) принять меры по устранению опасных для жизни состояний (проведение реанимационных мероприятий, остановка кровотечения и т.д.)

«Оказание первой помощи пострадавшим выполняется личным составом в порядке, установленном нормативными документами ГПС. С этой целью, при необходимости, могут применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства первой помощи, а также иные, в том числе приспособленные средств» [16].

5 Средства и способы тушения пожара

Выписка из расписания выездов подразделений пожарной охраны, в части, касающейся объекта, силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Выписка из расписания выезда [5]

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета / звенов ГДЗС	Расстояние от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПСЧ-11	2 АЦ-40 1 АЛ-30	8/2 1/0	3,0	4	6000	380
2	ПСЧ-69	1 АЦ-40	4/1	3,3	4	2500	150
2	ПСЧ-81	1 АЦ-40	4/1	4,2	5	2500	150
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	5,1	7	3000	150
2	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	5,1	7	3000	150
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40	4/1	10,0	13,5	3000	150
2	ПСЧ-86	АЛ-30	1/0	10,0	13,5	-	-
2	ПСЧ-86	АГ	1/0	10,0	13,5	-	-
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	13	17,5	3000	150
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	15	20	3000	150
2	МУ АСС	2 АСА	8/2	15,5	20,5	-	-
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40	4/1	16	21,5	3000	150
	Итого:	10 АЦ-40 2 АЛ-30 1 АГ 2 АСА	51/12			29000	1820
АСР	МУ АСС	2 АСА	8/2	10	13	-	-
	13 ПСЧ	1 АСМ	2/0	15,5	20	-	-
	9 СПЧ по ТКП	1 ПСП 1 АСО	8/0 2/0	90	120	-	-
	Итого:	1 АСО 1 ПСП 2 АСА 1 АСМ	91/19			49200	6100

Вариант № 1
(Пожар возник в компьютерном классе на 2-ом этаже
в результате короткого замыкания компьютера,
находящегося в углу помещения)

Характеристика помещения(вариант №1):

Компьютерный класс – пожарная нагрузка состоит из оргтехники, столов, стульев, учебной доски, вертикальные тряпичные жалюзи.

«Стены состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 90 мин. Перегородки состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Перекрытия состоят из железобетонных плит с пределом огнестойкости 45 мин. Оконные проемы застеклены в деревянных рамах, в дверном проёме установлена металлическая дверь. Полы покрыты линолеумом, стены водоэмульсионной краской, потолок побелен мелом. Геометрические размеры помещения – 7 x 8 м. общая площадь 56 м²» [21].

$$; V_{л} = 1 \text{ м/мин } J_{Тр} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$$

Средства и способы тушения пожара

«Наиболее целесообразное средство тушения пожара – вода. Способ тушения – охлаждение сплошными водяными струями, создаваемые ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн. К тушению электроустановок разрешается приступать только после их обесточивания» [14], [15].

«За рубежом обычной практикой становится тушение электроустановок тонкораспылёнными струями под высоким давлением. О таких установках пишет профессор Чешского Остравского технического университета Hlaváčová, I.M в своем научном труде «Future in Firefighting: High Pressure water Mist Extinguishes with Abrasive water Jet Cutting»: «Высокое давление и специальные формы насадков для «копья» позволяют создавать тонкораспылённые мощные воздушно-водяные струи, защищающие пожарного от воздействия электрического тока» [18].

Аналог таких систем в России – установка «Супергейзер».

Расчет сил и средств (вариант №1) для первого прибывшего подразделения

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня $V_{л} = 1 м/мин$

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{тр} = 0,1 л/(м^2 с)$

Расстояние до объекта 3 км

Время следования к месту пожара 4 минуты;

Размеры помещения 7 x 8 м. Общая площадь 56 м².

1) Определение времени свободного развития пожара:

$$\begin{aligned} T_{CB} &= T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл1}} + T_{\text{бр}}; \\ T_{CB} &= 1 + 1 + 4 + 3 = 9 \text{ мин} \end{aligned} \quad (1)$$

где $\tau_{\text{дс}} = 1$ мин - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{\text{сл1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 3}{45} = 4 \text{ мин}; \quad (2)$$

$L = 3$ км - расстояние от 11 ПСЧ до объекта

$V_{\text{сл}} = 45$ км/ч - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

2) Определение пути, пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (11 ПСЧ):

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1; \quad (3)$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 9 = 4,5 \text{ м}$$

Так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций, пожар будет развиваться по угловой форме.

3) Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_n = 0,5 \alpha R^2; \quad (4)$$

$$S_n = 0,5 \times 1,6 \times 4,5^2 = 16,2 = 17 \text{ м}^2$$

где α - угол внутри которого происходит развитие пожара, $\alpha = 1$ при $R = L = 4,5$ м;

Исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны:

так как $R < h$, то $S_n = S_m = 17 \text{ м}^2$

где $R=4,5$ м

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

4) Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

Исходя из оперативно-тактической характеристики здания, целесообразно использовать стволы РСК-50:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad (5)$$

$$N_{См.Б}^T = \frac{17 \times 0,1}{3,7} = 0,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

где $J_{Tp} = 0,1$ л/(м² с) - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7$ л/с - производительность одного ствола РСК-50;

На тушение пожара требуется 1 ствол РСК-50

Следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент. Но, так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то все силы и средства необходимо направить на выполнение данной задачи.

5) Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

б) Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 1 этаж спасание и защита межэтажных перекрытий - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж тушение - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 3 этаж спасание и защита межэтажных перекрытий - 1 звено ГДЗС (3чел);
- тех. подполье спасание - 1 звено ГДЗС (3 чел).

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 5 звеньев ГДЗС.

7) Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{\text{Ст.Б}}^T \times q_{\text{Ст.Б}} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (6)$$

8) Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{\text{вод}}$) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 50м составляет 145л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 145 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с}; \quad (7)$$

Вывод: сил и средств первого прибывшего подразделения (11 ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

9) Проведем расчет на момент введения стволов 75 ПСЧ АЦ:

$$t_3 = t_{\text{св2}} - t_{\text{св1}}; \quad (8)$$

$$t_3 = 12 \text{ мин} - 9 \text{ мин} = 3 \text{ мин};$$

10) Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (75 ПСЧ):

$$L = 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_1 + 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_3; \quad (9)$$
$$L = 0,5 \times 1 \times 9 + 0,5 \times 1 \times 3 = 4,5 \text{ м} + 1,5 \text{ м} = 6 \text{ м}$$

Так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций, пожар будет развиваться по угловой форме.

11) Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_n = 0,5 \alpha R^2; \quad (10)$$
$$S_n = 0,5 \times 1,6 \times 6^2 = 29 \text{ м}^2$$

где α - угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад. (1 рад = 57°)
 $\alpha = 1,6$, так как угол 90° ; $R = L = 6 \text{ м}$;

Исходя из конструктивных особенностей объекта, тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны:

$$\text{так как } R > h, \text{ то } S_m = 0,25 \pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 6 - 5) = 28 \text{ м}^2$$

где $R=6$ м, $h = 5$ м - глубина тушения ручными стволами.

12) Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

Исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}} ; \quad (11)$$
$$N_{См.Б}^T = \frac{28 \times 0,1}{3,7} = 0,8 \approx 1$$

где $J_{Tp} = 0,1$ л/(м² с) - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7$ л/с - производительность одного ствола РСК-50;

На тушение пожара требуется 1 ствол РСК-50

13) Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

14) Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 1 этаж спасание и защита межэтажных перекрытий - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж тушение - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 3 этаж спасание и защита межэтажных перекрытий - 1 звено ГДЗС (3чел);
- тех.подполье спасание - 1 звено ГДЗС (3 чел).

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 5 звеньев ГДЗС. [

15) Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (12)$$

16) Проверка обеспеченности объекта водой:

«Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 50м составляет 145л/сек» [15].

$$Q_{вод} = 145 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с}; \quad (13)$$

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

17) Определение количества пожарных машин для подачи воды по схеме 1 ствол РСК-50 от АЦ:

$$N_m = Q_{\phi} / Q_H = 14,8 / 40 = 1 \text{ машина}; \quad (14)$$

где Q_H - водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме.

Проверяем соответствие количество ПГ количеству пожарных машин:

$$N_{ПГ} = 2 \text{ шт} > N_m = 1 \text{ машина};$$

18) Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{Л/С} = N_{Спас}^{ГДЗС} \times 3 + N_{Ст.Б}^{ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св} \quad (15)$$

где $N_{Спас}^{ГДЗС}$ - спасение людей из задымленных помещений;

$N_{Ст.Б}^{ГДЗС}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС;

$N_{ПБ}$ - постовые ПБ ГДЗС;

N_M - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Св}$ - связные РТП, НШ, НТ, НУТ;

$$N_{Л/С} = 4 \times 3 + 1 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ (чел.)}$$

19) Определение требуемого количество отделений:

$$N_{Отд} = \frac{N_{Л/С}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ отделений} \quad (16)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2, обеспечат подачу 4-х стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом 14,8 л/с, что достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. В таблице 5.2 приведена организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.

Таблица 5.2 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.

Время от начала развития пожара (мин)	Возможная обстановка пожара	Q _{пр} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и		
Ч+0	Пожар возник в компьютерном классе на 2-ом этаже, вследствие короткого замыкания электрооборудования На пульту охраны сработала пожарная сигнализация.	-	-	-	-	-	-	Администрация: - Производит оповещение персонала и детей о пожаре, начинают эвакуацию детей. - Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения: огнетушители. - Члены ДПД действуют согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112
Ч+1	Распространение пожара по отделочным материалам. S=0,5м ² .	-	-	-	-	-	-	Администрация: Организует и проводит эвакуацию детей; Диспетчер ЦППС высылает СиС по вызову №2, вызывает к месту вызова службы жизнеобеспечения города, дает указания р/ту ЦППС по сбору опер. группы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.
Ч+9	Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S _{пож} = 17 м ² . S _{туш} = 17 м ² На пожар прибыли: - 2отд.11 ПСЧ на АЦ40 - АЛ-30 ПСЧ 11	14,8	2	-	-	-	7,4	1) РТП объявляет ранг пожара №2 Получение информации от администрации о проведенной эвакуации. Узнать у администрации МБУ СОШ количество и расположение оставшихся учащихся в опасной зоне; 2) Получение письменного допуска по отключению электроэнергии на объекте. 3) АЦ-40 ПСЧ 11 1-го отделения установить у входа (с западной стороны здания), направить звено 1-го отделения ПСЧ 11 ГДЗС для эвакуации людей со 2-го этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту эвакуационных путей на 2 этаже. 4) Дать указание персоналу МБУ СОШ подготовить работников для выполнения действий по возможной эвакуации детей и охране материальных ценностей, подготовить списки

Продолжение таблицы 5.2

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	ПДС	ГПС, СВП и т.д.		
								<p>эвакуированных детей, определить место сбора. Обеспечить людей медицинской помощью, теплой одеждой и питанием.</p> <p>5) АЦ-40 2-го отделения 11 ПСЧ установить на ПГ №43 с восточной стороны, проложить магистральную линию, установить разветвление у входа в здание школы.</p> <p>6) Направить звено ГДЗС 2-го отделения 11 ПСЧ для эвакуации людей с 2-го этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту помещений.</p> <p>7) Обозначить место для резерва с юго-западная сторона школы. АЛ-30 - установить с юго-западной стороны здания, провести возможную эвакуацию людей.</p> <p>8) Вызвать скорую мед. помощь.</p>
Ч+10	<p>Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S_{пож} = 20 м². S_{туш} = 20 м²</p> <p>На пожар прибыли: - отд. 81 ПСЧ на АЦ-40</p>	14,8	3	-	-	-	11,1	<p>1) От разветвления 11 ПСЧ звеном ГДЗС 81 ПСЧ - подать ствол РСК-50 на защиту межэтажного перекрытия и путей эвакуации на 3-ем этаже с западной стороны помещения, провести возможную эвакуацию людей.</p> <p>3) Переподключить ствол 1-го отделения 11 ПСЧ к разветвлению.</p> <p>4) АЦ-40 ПСЧ 81 установить в резерв с юго-западной стороны школы.</p> <p>4) АЦ-40 1-го отделения 11 ПСЧ установить в резерв.</p>
Ч+11	<p>Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S_{пож} = 25 м². S_{туш} = 24 м²</p> <p>На пожар прибыли: - отд. 69 ПСЧ на АЦ-40 - автомобиль скорой помощи</p>	14,8	3	-	-	-	11,1	<p>1) Личный состав отделения 69 ПСЧ направить звеном ГДЗС в тех. подполье для проведения спасательных работ, разведки помещений на наличие людей.</p> <p>2) АЦ-40 установить в резерв.</p> <p>3) Автомобиль скорой помощи установить к резервным автомобилям.</p>

Продолжение таблицы 5.2

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+12	Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S _{пож} = 29 м ² . S _{туш} = 28 м ² На пожар прибыли: - отд. 75 ПСЧ на АЦ-40 - руководство 31 ФПС - служба пожаротушения	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 75 ПСЧ установить в резерв, от разветвления 11 ПСЧ звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 на тушение пожара на 2-ом этаже. 2) Организовать два участка тушения: УТ-1 спасание людей и защита смежных помещений на 1, 2, 3 этажах - придано сил и средств - 1 звено ГДЗС ПСЧ-81, 2 звена ГДЗС ПСЧ-11, 1 звено ГДЗС ПЧ-69, АЛ-30(131) ПСЧ-11. УТ-2 тушение пожара на 2 этаже. Придано сил и средств - 1 звено ГДЗС ПСЧ-75, АЦ-40 ПСЧ-11. 3) Организовать штаб пожаротушения.
Ч+12	Локализация	14,8	4	-	-	-	14,8	Отсутствует угроза людям, развитие пожара ограничено и обеспечена возможность ликвидации пожара имеющимися силами и средствами.
Ч+13	Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S _{пож} = 29 м ² . S _{туш} = 28 м ² На пожар прибыли: - отд. 76 ПЧ на АЦ-40	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 ПЧ 76 установить в резерв. 2) Личный состав находится в резерве. 3) По прибытии к месту вызова АГ-12 ПЧ 86 задействовать л/с в разворачивании дымососов.
Ч+14	Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S _{пож} = 18 м ² . На пожар прибыли: - отд. 70 ПСЧ на АЦ-40	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 ПСЧ 70 установить в резерв. 2) По прибытии к месту вызова АГ-12 ПСЧ 86 задействовать л/с в разворачивании дымососов.
Ч+16	Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S _{пож} = 10 м ² . На пожар прибыли: - отд. 86 ПСЧ на АЦ-40 - АГ-12 86 ПСЧ - АЛ 86 ПСЧ	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40, АЛ ПСЧ 86 установить в резерв. 2) Личный состав находящийся в резерве задействовать в разворачивании двух дымососов ДЭП-20 с юго-западной стороны здания от АГ-12 86 ПСЧ на подпор воздуха, через вход в здание.

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара (мин)	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} 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+17	Загорание на 2-ом этаже в учебном классе S _{пож} = 10 м ² . На пожар прибыли: - отд. 13 ПСЧ на АЦ40 - отд. 146 ПСЧ на АЦ40 - 2 бригады спасателей МКУ АСС.	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 ПСЧ 13, АЦ-40 ПСЧ 146 и 2 автомобиля АСС установить в резерв. 2) Подготовить 2 резервных звена ГДЗС из числа спасателей МКУ АСС 3) Личный состав находится в резерве.
Ч+20	Ликвидация	-	-	-	-	-	-	1) АГ-12 ПСЧ 86 продолжить дымоудаление из здания. 2) Отдать распоряжение личному составу на сбор ПТВ.

Схема расстановки сил и средств по Варианту №1:

На рисунке 5.1 показана схема расстановки сил и средств по Варианту №1

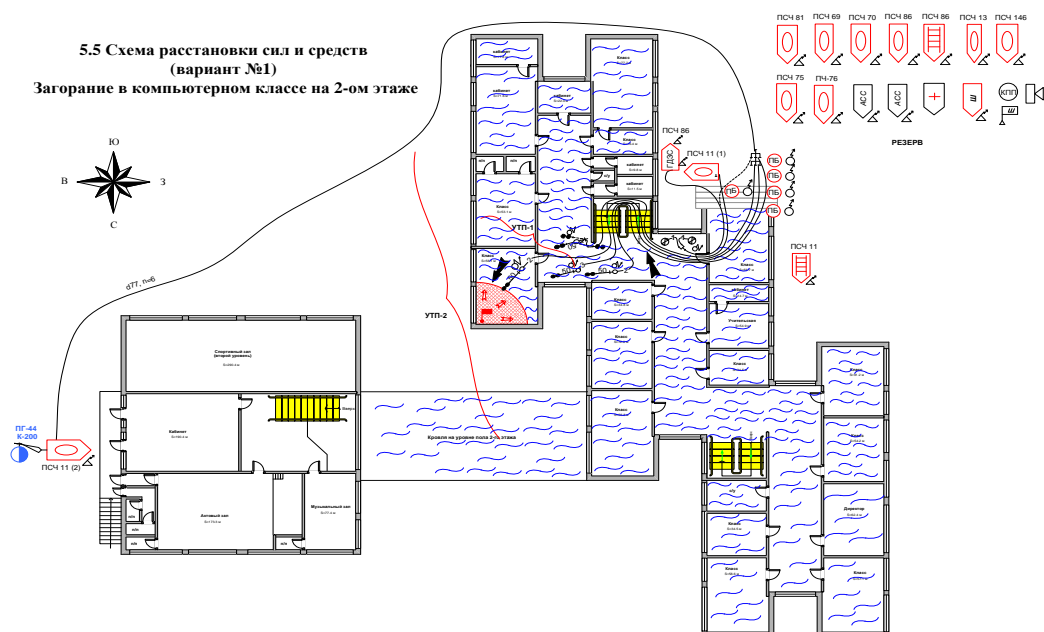


Рисунок 5.1 – Схема расстановки сил и средств по Варианту №1

Вариант № 2

(Пожар возник в учебном классе на 3-ем этаже):

Класс химии – состоит из двух помещений лаборатории и класса. Пожарная нагрузка состоит из шкафов напольных и навесных, столов и стульев, вертикальные тряпичные жалюзи, доски учебной и плаката с таблицей Менделеева.

«Стены состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 90 мин. Перегородки состоят из железобетонных панелей с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Перегородка между лабораторией и классом из гипсокартона с пределом огнестойкости не менее 15 мин. Перекрытия состоят из железобетонных плит с пределом огнестойкости 45 мин. Оконные проемы застеклены в пластиковых рамах, в дверном проёме установлена деревянная дверь. Полы покрыты линолеумом, стены водоэмульсионной краской, потолок побелен мелом. Геометрические размеры помещения – 7 х 13 м. (лаборатория – 7 х 3 м, класс – 7 х 10 м).» [21]

$$V_{л} = 1 \text{ м/мин}; \quad J_{тр} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$$

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара

«Наиболее целесообразное средство тушения пожара – вода. Способ тушения – тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемые ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты. К тушению электроустановок разрешается приступать только после их обесточивания.» [14], [15]

Исходные данные

Линейная скорость распространения огня $V_{л} = 1 \text{ м/мин}$

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{тр} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$

Расстояние до объекта 3 км

Время следования к месту пожара 4 минуты;

Размеры помещения 7 х 13 м. Общая площадь 91 м²;

1) Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сч1}} + T_{\text{бр}}; \quad (1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 4 + 3 = 9 \text{ мин}$$

где $\tau_{\text{дс}} = 1$ мин - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{\text{сч1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сч}}} = \frac{60 \times 3}{45} = 4 \text{ мин}; \quad (2)$$

$L = 3$ км - расстояние от ПСЧ 11 до МБУ СОШ №41

$V_{\text{сч}} = 45$ км/ч - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

2) Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (11 ПСЧ):

$$L = 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_1; \quad (3)$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 9 = 4,5 \text{ м}$$

Так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и достигнет ограждающие конструкции, то пожар будет развиваться по прямоугольной форме.

3) Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_n = n a 0,5 V_{\text{л}} T_1 = 1 \times 3 \times 0,5 \times 1 \times 9 = 14,5 = 15 \text{ м}^2 \quad (4)$$

где n – количество направлений распространения пожара при одинаковом значении линейной скорости;

a – минимальная ширина помещения, $a = 3$ м;

Исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны.

4) Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

Исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{\text{См.Б}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{Тр}}}{q_{\text{См.Б}}}; \quad (5)$$

$$N_{\text{См.Б}}^T = \frac{15 \times 0,1}{3,7} = 0,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

где $J_{\text{Тр}} = 0,1$ л/(м² с) - требуемая интенсивность подачи воды;

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

На тушение пожара требуется 1 ствол РСК-50

Следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент. Но, так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то все силы и средства необходимо направить на выполнение данной задачи.

5) Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

б) Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- | | |
|---|-----------------|
| - 2 этаж: спасание и защита межэтажных перекрытий | - 1 звено ГДЗС; |
| - 3 этаж: спасание и защита смежных помещений | - 1 звено ГДЗС; |
| - 3 этаж: тушение | - 1 звено ГДЗС; |
| - кровля: спасание и защита межэтажных перекрытий | - 1 звено ГДЗС; |
| - 1 этаж и тех.подполье: спасание | - 1 звено ГДЗС. |

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 5 звеньев ГДЗС по 3 газодымозащитника в каждом.

7) Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{Ст.Б}^T \times q_{Ст.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с}; \quad (6)$$

8) Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 50м составляет 145л/сек.

$$Q_{вод} = 145 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с}; \quad (7)$$

Вывод: сил и средств первого прибывшего подразделения (11 ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

9) Проведем расчет на момент введения стволов 75 ПСЧ АЦ при $t_{св2}=12$ мин:

$$\begin{aligned} t_3 &= t_{св2} - t_{св1}; \\ t_3 &= 12 \text{ мин} - 9 \text{ мин} = 3 \text{ мин}, \end{aligned} \quad (8)$$

10) «Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (ПСЧ 75):

$$\begin{aligned} L &= 0,5 \times V_{л} \times T_1 + 0,5 \times V_{л} \times T_3; \\ L &= 0,5 \times 1 \times 9 + 0,5 \times 1 \times 3 = 4,5 \text{ м} + 1,5 \text{ м} = 6 \text{ м}; \end{aligned} \quad (9)$$

Так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и достигнет ограждающую конструкцию, то пожар будет развиваться попрямоугольной форме.» [15]

11) Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$\begin{aligned} S_n &= na(0,5V_{л}T_1+0,5V_{л}T_3); \\ S_n &= 1 \times 3 \times (0,5 \times 1 \times 9 + 0,5 \times 1 \times 3) = 18 \text{ м}^2 \end{aligned} \quad (10)$$

где n – количество направлений распространения пожара при одинаковом значении линейной скорости;

a – минимальная ширина помещения, $a = 3 \text{ м}$;

Исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны.

12) Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

Исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50.

$$\begin{aligned} N_{См.Б}^T &= \frac{S_T \times J_{Тр}}{q_{См.Б}}; \\ N_{См.Б}^T &= \frac{15 \times 0,1}{3,7} = 0,5 \approx 1 \text{ ствол РСК-50} \end{aligned} \quad (11)$$

где $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - требуемая интенсивность подачи воды;

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

13) Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

14) «Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 2 этаж: спасание и защита межэтажных перекрытий - 1 звено ГДЗС;
- 3 этаж: спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС;
- 3 этаж: тушение - 1 звено ГДЗС;
- Кровля: спасание и защита межэтажных перекрытий - 1 звено ГДЗС;
- 1 этаж и тех.подполье: спасание - 1 звено ГДЗС.

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 5 звеньев ГДЗС по 3 газодымозащитника в каждом.» [15]

15) Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{Ст.Б}^T \times q_{Ст.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л}/\text{с}; \quad (12)$$

16) Проверка обеспеченности объекта водой:

«Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 50м составляет 145л/сек.» [15]

$$Q_{вод} = 145 \text{ л}/\text{с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л}/\text{с};$$

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

17) Определение количества пожарных машин для подачи воды по схеме 1 ствол РСК-50 от АЦ:

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 14,8 / 40 = 1 \text{ машина}; \quad (13)$$

где $Q_{Н}$ - водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме.

Проверяем соответствие количество ПГ количеству пожарных машин:

$$N_{ПГ} = 2шт > N_{м} = 1машина; \quad (14)$$

18) Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{спас\ ГДЗС} \times 3 + N_{ст.\ Б\ ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_{М} + N_{Св}; \quad (15)$$

где $N_{Спас}^{ГДЗС}$ - спасение людей из задымленных помещений;

$N_{Ст.Б}^{ГДЗС}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС;

$N_{ПБ}$ - постовые ПБ ГДЗС;

$N_{М}$ - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Св}$ - связные РТП, НШ, НТ, НУТ;

$$N_{л/с} = 4 \times 3 + 1 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ чел.}$$

19) Определение требуемого количество отделений:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ отделений}; \quad (16)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40.

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 4-х стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом 14,8 л/с, что достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. В таблице 5.3 приведена организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Таблица 5.3 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Время от начала развития пожара (мин)	Возможная обстановка пожара	Q _{сп} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВПи т.д.		
Ч+0	Пожар возник в классе химии на 3-ем этаже вследствие халатного обращения с реактивами. Сработала пожарная сигнализация.	-	-	-	-	-	-	Администрация: - Производит оповещение персонала и детей о пожаре, начинают эвакуацию детей. -Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами. - Члены ДПД действуют согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01.
Ч+1	Распространение пожара по отделочным материалам. S=0,5м ² .	-	-	-	-	-	-	Администрация: -Организует и проводит эвакуацию детей; - Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову №2, вызывает к месту вызова жизнеобеспечивающие службы города (скорую помощь, полицию, дает указания р/ту ЦППС по сбору оперативной группы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.
Ч+9	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 15 м ² . S _{туш} = 15 м ² На пожар прибыли: - 2отд.11 ПСЧ на АЦ40 - АЛ-30 ПСЧ 11	14,8	2	-	-	-	7,4	1) РТП подтверждает ранг пожара №2 Получение информации от администрации о проведенной эвакуации; 2) АЦ-40 ПСЧ 11 1-го отделения установить у входа, направить звено 1-го отделения ПСЧ 11 ГДЗС для эвакуации людей с 3-го этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту эвакуационных путей; 3) Дать указание персоналу МБУ СОШ подготовить работников для выполнения

Продолжение таблицы 5.3

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, СВВП и т.д.		
								действий по эвакуации детей, подготовить списки эвакуированных детей, обеспечить людей медицинской помощью, теплой одеждой и питанием; 5) АЦ-40 2-го отделения 11 ПСЧ установить на ПГ №44 с восточной стороны, проложить магистральную линию, установить разветвление у входа в здание школы. 6) Направить звено ГДЗС 2-го отделения 11 ПСЧ для эвакуации людей с 2-го этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту помещений. 7) Обозначить место для резерва с юго-западной стороны школы. АЛ-30 11 ПСЧ - установить с юго-западной стороны здания, провести эвакуацию людей. 8) Вызвать скорую мед. помощь.
Ч+10	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 16 м ² . S _{туш} = 15 м ² На пожар прибыли: - отд. 81 ПСЧ на АЦ-40	14,8	3	-	-	-	11,1	1) От разветвления 11 ПСЧ звеном ГДЗС 81 ПСЧ – по АЛ-30 ПСЧ 11 подать ствол РСК-50 на защиту кровли 3) Переподключить ствол 1-го отделения 11 ПСЧ к разветвлению. 4) АЦ-40 ПСЧ 81 и АЦ-40 1-го отделения 11 ПСЧ установить в резерв с юго-западной стороны школы.
Ч+11	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 17 м ² . S _{туш} = 15 м ² На пожар прибыли: - отд. 69 ПСЧ на АЦ-40 - автомобиль скорой помощи	14,8	3	-	-	-	11,1	1) Личный состав отделения 69 ПСЧ направить звеном ГДЗС в тех. подполье и на 1 этаж для проведения спасательных работ, разведки помещений на наличие людей. 2) АЦ-40 установить в резерв. 3) Автомобиль скорой помощи установить к резервным автомобилям с юго западной стороны школы

Продолжение таблицы 5.3

Время от начала развития пожара (мин)	Возможная обстановка пожара	Q _{пр} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ППС	ГПС, СВПи Т.Д.		
Ч+12	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 18 м ² . S _{туш} = 15 м ² На пожар прибыли: - отд. 75 ПСЧ на АЦ-40 - руководство 31 ФПС - служба пожаротушения	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 75 ПСЧ установить в резерв, от разветвления 11 ПСЧ звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 на тушение пожара в лаборатории учебного класса на 3-ем этаже. 2) Организовать два участка тушения: УТ-1 спасание детей и защита смежных помещений: на кровле, 1, 2, 3 этажах - придано сил и средств - 2 звена ГДЗС ПСЧ-11, 1 звено ГДЗС ПСЧ-81, 1 звено ГДЗС ПСЧ-69, АЛ-30 ПСЧ-11. УТ-2 тушение пожара на 3 этаже. Придано сил и средств - 1 звено ГДЗС ПСЧ-75, АЦ-40 ПСЧ-11. 3) Организовать штаб пожаротушения.
Ч+12	Локализация	14,8	4	-	-	-	14,8	Отсутствует угроза людям, развитие пожара ограничено и обеспечена возможность ликвидации пожара имеющимися СиС.
Ч+13	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 15 м ² . На пожар прибыли: - отд. 76 ПЧ на АЦ-40	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 ПЧ 76 установить в резерв. 2) Личный состав находится в резерве. 3) По прибытии к месту вызова АГ-12 ПСЧ 86 задействовать л/с в развертывании дымососов.
Ч+14	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 10 м ² . На пожар прибыли: - отд. 70 ПСЧ на АЦ-40	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 ПСЧ 70 установить в резерв. 2) По прибытии к месту вызова АГ-12 ПСЧ 86 задействовать л/с в развертывании дымососов.

Продолжение таблицы 5.3

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+16	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 5 м ² . На пожар прибыли: - отд. 86 ПСЧ на АЦ-40 - АГ-12 86 ПСЧ - АЛ 86 ПСЧ	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40, АЛ ПСЧ 86 установить в резерв. 2) Личный состав находящийся в резерве задействовать в разворачивании двух дымососов ДЭП-20 с юго-западной стороны здания от АГ-12 86 ПСЧ на подпор воздуха, через вход в здание.
Ч+17	Загорание на 3-ем этаже в лаборатории S _{пож} = 1 м ² . На пожар прибыли: - отд. 13 ПСЧ на АЦ40 - отд. 146 ПСЧ на АЦ40 - 2 бригады спасателей МКУ АСС.	14,8	4	-	-	-	14,8	1) АЦ-40 ПСЧ 13, АЦ-40 ПСЧ 146 и 2 автомобиля АСС установить в резерв. 2) Подготовить 2 резервных звена ГДЗС из числа спасателей МКУ АСС 3) Личный состав находится в резерве.
Ч+20	Ликвидация	-	-	-	-	-	-	1) АГ-12 ПСЧ 86 продолжить дымоудаление из здания. 2) Отдать распоряжение личному составу на сбор ПТВ.

Схема расстановки сил и средств по Варианту №2:

На рисунке 5.2 показана схема расстановки сил и средств по варианту №2

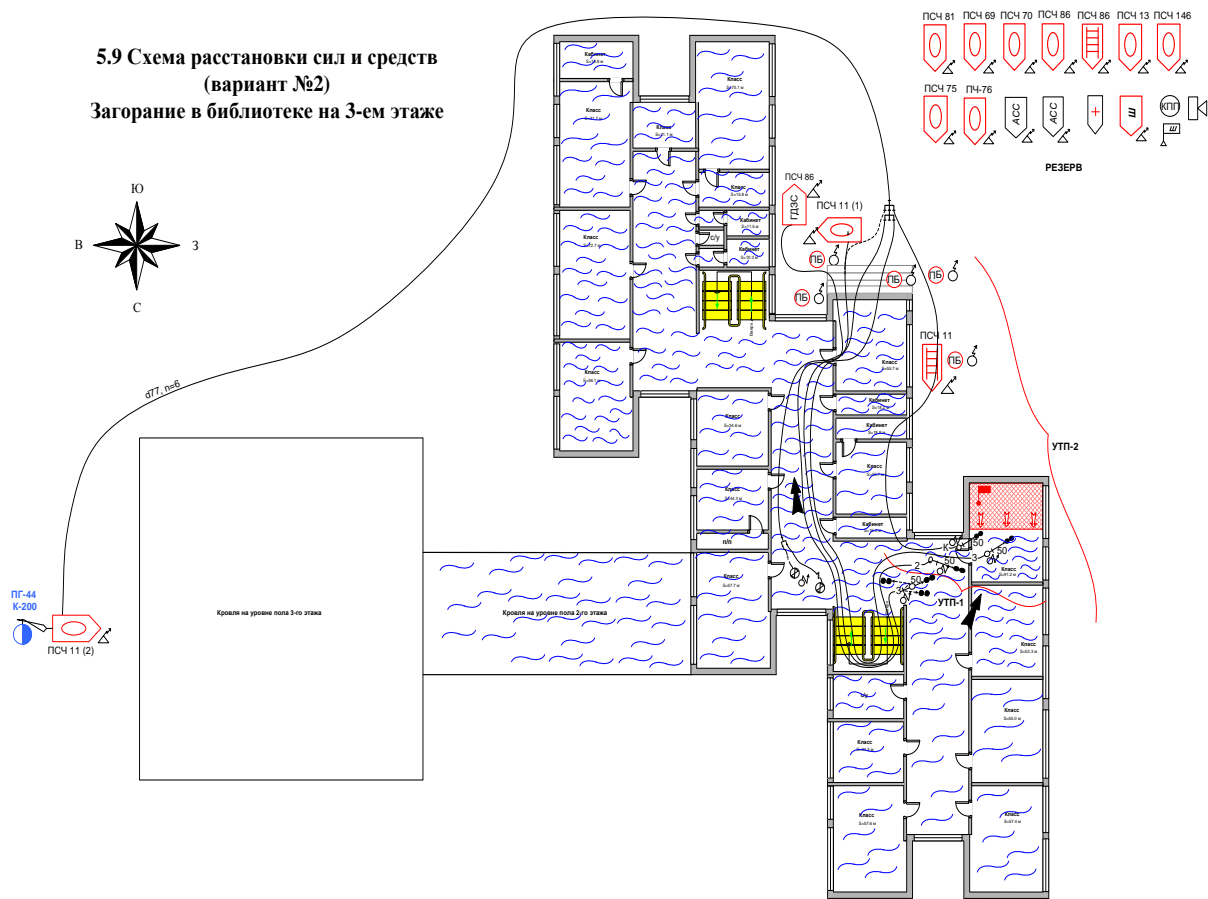


Рисунок 5.2 – Схема расстановки сил и средств по Варианту №2

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» [8].

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 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» [8].

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» [8].

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.

7.1 «Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС» [7]

«Организация работы караула на пожарах, учениях проходит с учетом соблюдения ОТ в подразделениях ФПС ГПС» [8].

Караульная служба предназначена для поддержания в постоянной готовности дежурных смен подразделений, обеспечения тушения пожаров и проведения АСР.

Период несения службы караулом включает в себя их участие в тушении пожаров и проведения АСР, осуществлении повседневной деятельности путем непрерывного дежурства в течении установленного рабочего дня.

В обычном режиме дежурство осуществляется по графику сутки через трое.

Действия подразделения по тушению пожаров и проведению АСР, связанные с тушением пожаров, четко регламентируются настоящим приказом ГПС МЧС России №1100н от 23.12.2014 года «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

Действия подразделения по т/п и проведению АСР, связанные с тушением пожаров, начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются завершенными по возвращению СиС на место их постоянного расположения.

Учения и тренировки проводятся во время, установленное планом повседневной деятельности подразделения, и также безопасность и охрана труда личного состава регламентируется настоящим приказом ГПС МЧС России №1100н от 23.12.2014 года «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

7.2 «Организация занятий с личным составом караула» [22]

Организация занятий с личным составом в подразделениях ГПС МЧС России регламентируется указанием, разработанным на основе «Программы подготовки личного состава подразделений ГПС МЧС России» с целью разъяснения основных её положений, организации и проведения подготовки в пожарных частях. Указание гласит:

Документы планирования подготовки личного состава разрабатываются в соответствии с требованиями руководящих документов по профессиональной подготовке кадров и настоящих указаний.

В план-конспектах на практические занятия, основные положения охраны труда излагать в отдельном разделе, по которым перед началом занятий проводить устный инструктаж.

Планы-конспекты на проведения занятий по пожарной профилактике, гражданской обороне, медицинской подготовке, пожарно-технической подготовке составлять в объеме не менее 15-20 печатных листов и использовать постоянно, дополняя новым материалом, а на каждое занятие разрабатывать методический план. Основной принцип составления план-конспектов – раскрытие изучаемой темы в полном объеме.

Документы по планированию, протоколы и экзаменационные ведомости, планы-конспекты (разработки) на проведение ПТУ и ПТЗ, планы проведения разбора пожаров хранятся в установленном порядке не менее трех лет. Планы занятий, конспекты и методические разработки на проведение других видов занятий - в течение следующего учебного года.

Занятия с личным составом караула проводятся в соответствии с распорядком дня каждые сутки.

7.3 «Составление оперативных карточек пожаротушения» [23]

Оперативная карточка тушения пожара (КТП) – это оперативный документ предварительного планирования действий пожарных подразделений

в случае возникновения пожара, составленный на определённый объект защиты.

Карточки тушения пожара (КТП) составляются в соответствии с методическими рекомендациями по составлению документации предварительного планирования действий пожарных подразделений в случае возникновения пожара в боевых подразделениях пожарной охраны ГПС ФПС – Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров.

Карточки тушения пожаров составляются в двух экземплярах, после чего: оба экземпляра утверждаются и подписываются компетентными органами управления и один экземпляр находится на пункте связи части (ПСЧ) боевого подразделения пожарной охраны, а при получении сигнала с объекта защиты, на который была составлена КТП, данный документ выдаётся дежурным диспетчером командиру отделения или начальнику караула подразделения для следования в составе отделения к месту пожара.

Второй экземпляр находится у собственника, администрации или руководства объекта защиты.

Карточка тушения пожара (КТП) подлежит обязательной плановой корректировке 1 раз в 3 года. При этом:

1. Проверяется подлинность юридического адреса объекта защиты;
2. Проверяется соответствие его класса функциональной пожарной опасности заверенному ранее (не поменялось ли функциональное назначение объекта защиты);
3. Проверяется исправность всех систем противопожарной защиты;

Срок, отведённый на выполнение всех необходимых действий по корректировке, составляет 1 месяц.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Пожарная техника – это зависящие от своего функционального назначения и области применения комплекс средств, приспособлений, систем и агрегатов, посредством которых осуществляется тушение, предотвращение или оповещение о пожарах, возгораниях, авариях, чрезвычайных ситуациях, и т.д.

Подробно в данном разделе рассмотрим учетную документацию на пожарные автомобили:

Учетными документами пожарных автомобилей являются:

1.Свидетельство о регистрации ТС: выдается Госавтоинспекцией при регистрации автомобиля и сдается в Госавтоинспекцию при списании ТС;

2.Формуляр пожарного автомобиля: входит в состав сопроводительной документации завода-изготовителя и подлежит обязательному заполнению при поступлении автомобиля на службу в боевое подразделение пожарной охраны.

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

Полностью заполненная и подписанная руководителем подразделения пожарной охраны эксплуатационная карта (ежемесячно), сдается в автотранспортную службу;

4.Путевка на выезд (установленного в ОАО МН образца) основного (специального) пожарного автомобиля выписывается дежурным диспетчером пожарно-спасательной части в пункте связи части (при его отсутствии - должностным лицом дежурного караула);

5.Журнал учета технического обслуживания пожарного автомобиля: заводится на каждый пожарный автомобиль и заполняется водителем (старшим водителем) структурного подразделения. Итоги работы пожарного автомобиля подводятся ежемесячно механиком структурного подразделения.

9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

По результату анализов всех отходов школы можно составить смету отходов, разделив их на 2 основные категории:

1. Бытовые отходы несортированные приведены в таблице 9.1;

2. Пищевые отходы приведены в таблице 9.2.

«По настоящей смете определим код отходов по ФККО и класс опасности для окружающей среды» [3]:

Таблица 9.1 – Бытовые отходы несортированные

Наименование отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Вид деятельности	Кол-во
Мусор от помещений школы несортированный	912 004 00 01 00 4	4	Хозяйственная деятельность, учебный процесс.	7 т/год
Электрические лампы накаливания отработанные и брак	923 101 00 01 99 5	5	Хозяйственная деятельность, учебный процесс.	0,7 т/год
Смет с территории школы не содержащий опасные компоненты в количестве , токсичном для окружающей среды	912 001 01 01 00 5	5	Хозяйственная деятельность. Учебный процесс.	90 т/год

Таблица 9.2 – Пищевые отходы несортированные

Наименование отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Вид деятельности	Количество
Пищевые отходы несортированные	912 010 01 00 00 5	5	Столовая школы.	100 т/год

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

В настоящий момент администрация школы заключила договор на вывоз мусора за территорию с организацией по вывозу и утилизации отходов ЗАО «Эковоз». Документ составлен в двух равносильных юридически экземплярах и находится в наличии обеих сторон. Обслуживание территории осуществляется персоналом организации (школы) в повседневном режиме, капитальные уборки территории и проведение прочих хоз. работ осуществляются учениками в субботники.

О проведении мероприятий по переработке отходов 3 и 4 класса опасности писал Варшавский учёный Shkitsa L.N., категорически выступавший против организации свалок: «Необходимо стремиться к тому, чтобы было создано как можно больше организаций по переработке отходов, этот бизнес необходимо сделать популярным за счёт поощрений его со стороны государственной власти». [19] Отходы 5 класса опасности для окружающей среды по действующему законодательству могут быть утилизированы или переработаны физическими лицами.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Экологическая и социальная оценка: все разрабатываемые и предлагаемые проекты на таких объектах как средние образовательные школы проходят обязательную экспертизу по оценке воздействия на окружающую среду в соответствии с местными нормативно-правовыми актами. Результаты оценки воздействия на окружающую среду (EIA) предаются гласности через местные органы власти;

Если местные жители и иные заинтересованные стороны информируются о деятельности организации, по результатам проведения оценки воздействия на окружающую среду проводятся общественные слушания и заседания.

Система управления и организации в области экологии, охраны труда и техники безопасности (EHS): на объекте МБУ СШ №41 внедрена система

управления в сфере EHS. Зам. директора по вопросам «Управления промышленной и экологической безопасности» возглавляет Управление промышленной и экологической безопасности в организации и подчиняется директору, который в целом отвечает за эту деятельность. Данное Управление включает в себя два подразделения - отдел охраны окружающей среды и отдел охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний (OHS).

Обучение, мониторинг, и отчетность: в соответствии с требованиями системы управления в сфере экологии, охраны труда и техники безопасности (EHS) в организации имеются различные программы и процедуры реализации в отношении обучения, мониторинга и отчетности в этих областях. Например, в настоящий момент разработаны и реализуются программы по обучению и подготовке всех работников организации в области охраны окружающей среды и социальной защиты, относящиеся к деятельности организации.

На данном объекте регулярно проводится мониторинг своей деятельности в отношении охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности, проводятся инструктажи и профилактические беседы с работниками организации и учащимися.

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

«В этой главе будет произведён анализ эффекта от усовершенствования системы эвакуации из здания школы учащихся и обслуживающего персонала в случае возникновения пожара» [24].

Мероприятие, которое в данной главе предлагается выполнить – это внедрение в существующую систему путей эвакуации из школы систему незадымляемых лестничных клеток.

Как пишет профессор Zhang R.R. из Лондонского колледжа пожарной безопасности в своём пособии «Polyaniline/Montmorillonite Nanocomposites as an Effective Flame Retardant & Smoke Suppressant for Polystyrene»: «Незадымляемые лестничные клетки позволяют обеспечить более безопасную и быструю эвакуацию обслуживающего персонала из здания в случае возникновения пожара» [17].

О безопасности данного метода эвакуации также писал профессор Tan R.R. из Нотенгемского университета в своём труде «Pinch Analysis-Based Approach to Industrial Safety Risk & Environmental Management»: «Этот метод позволяет уменьшить величину риска получения травмы при эвакуации и снижает значение вероятности возникновения паники» [16].

Незадымляемые лестничные клетки:

Незадымляемая лестничная клетка – это элемент пути эвакуации с лестничными маршами, куда невозможно проникновение продуктов неполного сгорания в виду их назначения и конструктивных особенностей. Обеспечивается изоляция от воздействия опасных факторов пожара на эвакуируемых.

Существует три основных типа стандартных незадымляемых лестничных клеток. Они классифицируются по месту и способу размещения, обеспечению к ним доступа и принципу функционирования. Это:

Тип Н1: Базовая модель с наличием доступа через открытую площадку. Подход к эвакуационному выходу также должен быть незадымляемым;

Тип Н2: Для таких лестниц предусматривается воздушный подпор в случае возникновения возгорания (Система нагнетания воздуха, препятствующему проникновению продуктов неполного сгорания внутрь путей эвакуации);

Тип Н3: Похожи на тип Н2, но в этом случае обеспечивается выход на марш через тамбур-шлюз. Дополнительно обеспечивается все тот же подпор воздухом, но он может подаваться как при возгорании, так и на постоянной основе.

Проведём расчёт общего количества затрат, предлагаемых для приведения расчетного пожарного риска к допустимому:

$$K = P_1 + P_2 + P_3; \quad (1)$$

где P_1 – затраты, направленные на установку противопожарных дверей по направлению эвакуационного пути;

P_2 – затраты на установку противопожарных дверей с приспособлением для автоматического закрывания и с уплотнением в притворах;

P_3 – затраты направленные на устройство лестницы второго типа Н2.

1) Рассчитаем затраты, направленные на установку противопожарных дверей по направлению эвакуационного пути:

$$P_1 = n_{\text{эт.}} \times n_{\text{дв.}} \times c_1 = 3 \times 3 \times 30000 = 270000 \text{ руб}; \quad (2)$$

где $n_{\text{эт.}}$ – количество этажей в здании. ($n_{\text{эт.}} = 3$);

$n_{\text{дв.}}$ – необходимое количество дверей на одном этаже. (шт.);

c_1 – цена одной требуемой двери с установкой. (руб.);

2) Рассчитаем затраты на установку противопожарных дверей с приспособлением для автоматического закрывания и с уплотнением в притворах:

$$P_2 = n_{\text{эт.}} \times n_{\text{дв.}} \times c_2 = 3 \times 3 \times 20000 = 180000 \text{ руб}; \quad (3)$$

где $n_{\text{эт.}}$ – количество этажей в здании ($n_{\text{эт.}} = 2$);

$n_{\text{дв.}}$ – необходимое количество дверей на одном этаже (шт.);

c_2 —стоимость выполнения работ по установке дверей с приспособлением для автоматического закрывания и с уплотнением в притворах (руб.);

3) Затраты направленные на устройство лестницы второго типа Н2:

$$P_3 = n_{эт.} \times c_3 = 2 \times 70000 = 140000 \text{ руб}; \quad (4)$$

где $n_{эт.}$ – количество этажей в здании. ($n_{эт.} = 2$);

c_3 - цена одной требуемой двери с установкой. (руб.).

4) Капитальные затраты на приобретение и установку системы незадымляемых лестничных клеток:

$$K_1 = 270000 + 180000 + 140000 = 590000 \text{ руб}; \quad (5)$$

Альтернативой для проведения предлагаемых мероприятий рассмотрена модернизация системы средств первичного пожаротушения, которая на данный момент не требует изменений, но также является способом снизить индивидуальный пожарный риск.

5) Капитальные затраты на этот проект:

$$K_2 = 1000500 \text{ руб}; \quad (6)$$

6) Сравнение вариантов и определение экономического эффекта осуществляется по формуле:

$$\mathcal{E} = П_1 - П_2; \quad (7)$$

где $П_1$ и $П_2$ – приведенные затраты, руб./год;

7) Приведенные затраты для предлагаемого варианта:

В данном расчете $У_{уд}$ – удельный ущерб от пожара не учитываем.

$$П_1 = K_1 \times E_n + C_1; \quad (8)$$

где K_1 – капитальные затраты, руб.; E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат; C_1 – эксплуатационные расходы руб./год;

$$E_n = 0,12 \text{ руб/год};$$

$$C_1 = C_a + C_{тр}; \quad (9)$$

где C_a – амортизационные отчисления руб./год; $C_{тр}$ – отчисления на текущий ремонт руб./год;

$$C_a = K1 \times \frac{Ha}{100} = 590000 \times \frac{1,5}{100} = 8850 \text{ (руб/год);} \quad (10)$$

$$C_{тр} = K1 \times \frac{H_{тр}}{100} = 590000 \times \frac{1}{100} = 5900 \text{ (руб/год);} \quad (11)$$

Тогда:

$$C1 = 8850 + 5900 = 14750 \text{ (руб/год);}$$

где $Ha = 1,5$ (%/год) и $H_{тр} = 1$ (%/год) – нормы амортизационных отчислений на реновацию и на текущий ремонт, соответственно.

$$П1 = K1 \times E_n + C1 = 590000 \times 0,12 + 14750 = 85550 \text{ (руб/год)} \quad (12)$$

8) Аналогично, рассчитаем приведенные затраты для альтернативного варианта:

$$П2 = K2 \times E_n + C2; \quad (13)$$

$$C2 = C_a + C_{тр}; \quad (14)$$

$$C_a = K2 \times \frac{Ha}{100} = 1000500 \times \frac{1,5}{100} = 15007,5; \text{ (руб/год)} \quad (15)$$

$$C_{тр} = K2 \times \frac{H_{тр}}{100} = 1000500 \times \frac{1}{100} = 10005; \text{ (руб/год)} \quad (16)$$

Тогда:

$$C2 = 15007,5 + 10005 = 25012,5; \text{ (руб/год)}$$

$$П2 = 1000500 \times 0,12 + 25012,5 = 145072,5; \text{ (руб/год)}$$

Сопоставление вариантов приведено в таблице 10.1:

Таблица 10.1 – Сопоставление предлагаемого и альтернативного вариантов

Предлагаемые проектные изменения	Альтернативный вариант
$K1 = 590000$ руб	$K2 = 1000500$ руб
$C1 = 14750$ руб/год	$C2 = 25012,5$ руб/год

9) Определение экономического эффекта:

$$\mathcal{E} = П1 - П2 = 85550 - 145072,5 = 59522,5 ; \text{ (руб/год)}$$

В результате проведенной оптимизации систем противопожарной защиты, мы можем делать вывод, что администрация МБУ СШ №41 может экономить 59522,5 рублей в год, без риска для здоровья людей и имущества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью данной Выпускной Квалификационной Работы являлось повышение уровня пожарной и техносферной безопасности на объекте МБУ средняя школа №41, а также отработка методики планирования и составления документации предварительного планирования действий по тушению пожара на примере объекта МБУ средняя школа №41 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

В работе был описан и разъяснён прогноз развития пожара, обоснованы два возможных варианта (места) возникновения пожара, которые были взяты во внимание, исходя из реальной обстановки, указаны пути возможного распространения пожара, возможные и вероятные места обрушения строительных конструкций, зоны задымления и теплового воздействия.

Также, в ходе выполнения данной работы, была описана структура и схема организации тушения пожаров на подобных типовых городских объектах в случае их возникновения силами и первичными средствами пожаротушения персонала объекта (созданного на объекте ДПД из числа работников), произведён расчёт сил и средств пожарных подразделений местного пожарно-спасательного гарнизона для успешного тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара и спасением людей. Все расчёты сил средств были подробно расписаны и пояснены в пятом разделе Выпускной Квалификационной Работы.

В десятом разделе ВКР были предложены мероприятия по минимизации значения индивидуального пожарного риска, по приведению расчётного пожарного риска к допустимому уровню, по уменьшению вероятности получения травм эвакуируемыми и вероятности возникновения паники среди последних – это внедрение систем незадымляемых лестничных клеток типа Н2. Был произведён соответствующий расчёт экономического эффекта от предлагаемых изменений, а также предложен альтернативный вариант – модернизация средств первичного пожаротушения. По результату расчёта наиболее целесообразным методом был признан вариант по внедрению и установке незадымляемых лестничных клеток.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный Закон Российской Федерации № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст.] – Введ. 2008-22-07. М. : Государственная дума, 2008. –98 с.
- 2 Федеральный Закон Российской Федерации № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Текст.] – Введ. 1994-21-12. М. : Государственная дума, 1994. –24 с.
- 3 Федеральный Закон Российской Федерации №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Текст.] – Введ. 1998-24-06. М. : Государственная дума, 1998. –20 с.
- 4 Постановление Правительства РФ №390 «О правилах противопожарного режима» [Текст.] – Введ. 2012-25-04. М. : Правительство Российской Федерации, 2012. –45 с.
- 5 Приказ МЧС РФ №240 «Об утверждении порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Текст.] – Введ. 2008-05-05. М. : МЧС РФ, 2008. –20 с.
- 6 Приказ МЧС РФ №156 «Об утверждении порядка тушения пожара подразделениями пожарной охраны» [Текст.] – Введ. 2011-31-05. М. : МЧС РФ, 2011. –23 с.
- 7 Приказ МЧС РФ №167 «Об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Текст.] – Введ. 2011-05-04. М. : МЧС РФ, 2011. –35 с.
- 8 Приказ МЧС РФ №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной Противопожарной Службы Государственной Противопожарной Службы» [Текст.] – Введ. 2014-23-12. М. : МЧС РФ, 2014. –65 с.
- 9 Белов, С.В. «Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов» [Текст.] /С.В. Белов. 2-е изд., испр. и доп.- М. : Высш.шк., 1999. – 448 с.
- 10 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод.

Пособие [Текст.] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 88с.

11 Занько, Н.Г. «Безопасность жизнедеятельности» [Текст.] /Н.Г Занько. – С.-Пб. : Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996 – 267 с.

12 СП 8.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Текст.] / М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009

13 Мешман, Л.М., Былинкин, В.А., Губин, Р.Ю., Романова Е.Ю. «Внутренний противопожарный водопровод»: учеб.-метод. пособие [Текст.] /Л.М. Мешман, В.А. Былинкин, Р.Ю. Губин, Е.Ю. Романова. - М. : ВНИИПО, 2010. – 496 с.

14 Повзик, Я.С., Ключ, П.П. «Пожарная тактика» [Текст.] /Я.С. Повзик, П.П. Ключ; Москва. ; Стройиздат,1990. –413 с.

15 Повзик, Я.С. «Справочник Руководителя Тушения Пожара» [Текст.] /Я.С. Повзик; Москва. ; ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2000. –279 с.

16 Tan, R.R., Aziz, M.K., Foo, D.C., Lam, H.L. «Pinch Analysis-Based Approach to Industrial Safety Risk & Environmental Management»: [Текст.]/R.R. Tan, M.K. Aziz, D.C. Foo, H.L. Lam. –L. : The University of Nottingham, 2016. – 300 с.

17 Zhang, K.Z., Han, E.Y., Lee, R.T., Wang, C.T., Gao, N.X. «Polyaniline/Montmorillonite Nanocomposites as an Effective Flame Retardant & Smoke Suppressant for Polystyrene»: [Текст.] /K.Z. Zhang, E.Y. Han, R.T. Lee, C.T. Wang, N.X. Gao. – L. : College of Fire Safety, 2016. – 298 с.

18 Tanford, R.R., Dimitrenko, Y.I. «Thermomechanics of composites structures under high temperatures»: [Текст.] /R.R. Tanford, Y.I. Dimitrenko. – Warsaw. : The University of Fire Safety of Warsaw, 2017. – 412 с.

19 Shkitsa, L.N., Yatsyshyn T.O., Lyakh J.M. «Means of Atmospheric air Pollution Reduction During Drilling Wells»: [Текст.] /L.N. Shkitsa, T.O. Yatsyshyn, J.M. Lyakh. – Warsaw. : The University of Fire Safety of Warsaw, 2016. – 353 с.

20 Hlaváčová, I.M., Vondra, A.Z. «Future in Firefighting: High Pressure water Mist Extinguishes with Abrasive water Jet Cutting»: [Текст.] /I.M. Hlaváčová, A.Z. Vondra. – Ostrava. : VŠB – Technical University of Ostrava, 2016. – 245 с.

21 Справочник руководителя тушения пожара (РТП). Тактические возможности пожарных подразделений [Текст.] /Теребнев В.В.; Москва; 2004, 137с.

22 Программа подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы. 18.11.2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fireman.club/literature/programma-podgotovki-lichnogo-sostava-fps-gps-2016/>

23 Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров. 01.03.2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproukt.ru/nsis/Rd/Rekom/metod-rekom-ntp-ktp-2013.pdf>

24 МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pozhproukt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm