



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 \_\_\_\_\_

1. Тема \_\_\_\_\_

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 дренчерных 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 \_\_\_\_\_  
по теме \_\_\_\_\_

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

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

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрен производственный объект – здание МОУ СОШ №16, расположенный по адресу: г. Тольятти, ул. Баныкина, 4.

В разделе характеристика объекта рассмотрено: расположение объекта, характеристика строительных конструкций объекта, характеристика производственных, санитарно-бытовых и административных помещений, технологическое оборудование, виды работ, количество и сосредоточение людей и персонала.

В разделе «Прогноз развития пожара» спрогнозированы два варианта возможного развития пожаров.

В научно-исследовательском разделе рассмотрены: выбор 2-х возможных вариантов развития пожара, анализ обстановки, методов и средств обеспечения тушения пожаров.

В экологическом разделе рассмотрено воздействие пожаров на окружающую среду.

В экономическом разделе рассчитан интегральный экономический эффект от автоматической пожарной сигнализации.

В графической части изображены:

- 1) Схема расстановки сил и средств (вариант 1)
- 2) Схема расстановки сил и средств (вариант 2)
- 3) Схема 1 этажа корпуса №2
- 4) Схема 2 этажа корпуса №2
- 5) Схема 3 этажа корпуса №2
- 6) Схема корпуса №1
- 7) Схема корпуса №3
- 8) Графики по воздействию пожаров на окружающую среду
- 9) Интегральный экономический эффект от автоматической пожарной сигнализации.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	6
1.1 Общие сведения об объекте .....	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	10
1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции.....	11
2 Прогноз развития пожара .....	12
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2 Возможные пути распространения.....	12
2.3 Возможные места обрушений.....	13
2.4 Возможные зоны задымления.....	13
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	13
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений .....	14
3.1 Порядок проведения спасательных работ .....	14
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	16
4 Организация проведения спасательных работ .....	17
4.1 Эвакуация людей.....	17
5 Средства и способы тушения пожара.....	18
6 Требования охраны труда .....	31
7 Организация несения службы караулом .....	35
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	35
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	36
7.3 Составление оперативных планов пожаротушения.....	37

8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	38
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	40
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	40
9.2	Расчет эколого-экономического ущерба атмосфере в зависимости от варианта тушения пожара .....	41
9.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 1400.....	44
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	46
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	46
10.2	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий .....	47
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	60



## ВВЕДЕНИЕ

Школа является объектом массового пребывания обучающихся, воспитанников, преподавательского состава и обслуживающего персонала, что требует особого внимания при рассмотрении вопроса пожарной безопасности учреждения.

Характерными недостатками в обеспечении пожарной безопасности учреждения являются:

- перебои в работе системы автоматической сигнализации, оповещения людей при пожаре;
- не укомплектованности и неисправное состояние пожарных кранов;
- нарушения требований эксплуатации электроустановок, использование устаревших электросетей;

Государство должно обеспечивать безопасность обучающихся, воспитанников и работников образовательных учреждений во время их трудовой и учебной деятельности путем повышения безопасности их жизнедеятельности: пожарной, электрической и технической безопасности зданий, сооружений образовательных учреждений на основе использования современных достижений науки и техники в этой области и привлечения отечественной производственной базы. Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Анализ противопожарного состояния свидетельствует, что вопросы противопожарной защиты решаются не в полном объеме.

Также необходимо отметить, что последние годы особое внимание уделяется укреплению материально-технической базы образовательных учреждений района. По плану во всех образовательных учреждениях проводится измерение сопротивления изоляции осветительной и силовой электропроводки, обработка огнезащитным составом деревянных конструкций

чердачных помещений. Регулярно осуществляется замена и перезарядка первичных средств пожаротушения. В этом году в школе сигнал АПС выведен на пульт МЧС, на что затрачено немалые бюджетные средства. Вместе с тем, в вопросе оснащения образовательных учреждений противопожарным оборудованием есть вопросы, которые требуют безотлагательных мер.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения [15].

Пожарная безопасность - это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей.

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита - меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией.

Объект исследования - безопасность образовательного процесса.

Предмет исследования - пожарная безопасность в образовательных учреждениях.

Цель работы – разработать эффективный вариант действий пожарных подразделений по тушению пожара в здании МБУ СОШ №16 г. Тольятти, ул. Баныкина, 4».

Для достижения цели необходимо реализовать следующие задачи:

- раскрыть сущность пожарной безопасности;
- представить анализ пожарной ситуации на примере образовательного учреждения МБУ СОШ №16.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

## 1.1 Общие сведения об объекте

Объект расположен в Центральном районе г.о. Тольятти, до ближайшего подразделения 2,5 километра.

На территории объекта имеется два въезда. Территория объекта огорожена железобетонным забором.

Здание МОУ СОШ №16, четырехэтажное 2 степени огнестойкости. Стены здания железобетонные сборные. Перегородки выполнены из красного кирпича толщиной 380 мм (Пф>0,5ч). Колонны железобетонные, сечением 320 х 320 мм (Пф>2,5 ч). Перекрытия железобетонные. Кровля рубероидная по битумной мастике. Отопление центральное, водяное. Освещение электрическое. Приточно-вытяжная вентиляция.

Площадь всего здания - 4151 м<sup>2</sup>.

Площадь одного этажа – 1350,3 м<sup>2</sup>.

На 1 этаже расположены следующие помещения: учебные классы, бухгалтерия, обеденный зал, кухня, подсобные помещения, кабинеты, касса, санитарные узлы, гардероб, приемная, раздевалка, спортивный зал, преподавательская учителя физкультуры.

На 2 этаже расположены следующие помещения: учебные классы, лаборантские, актовый зал, подсобные помещения, кабинет директора, санитарные узлы.

На 3 этаже расположены следующие помещения: учебные классы, лаборантские, библиотека, кабинеты, подсобные помещения, санитарные узлы

На 4 этаже расположены следующие помещения: учебные классы, кабинеты, подсобные помещения, санитарные узлы

Имеется система АПС - выведена на вахту.

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 4.1 [1].

Освещение электрическое, отопление центральное водяное, вентиляция естественная.

Приведенная пожарная нагрузка помещений: 80 кг/ м<sup>2</sup>

Особенности технологического процесса: нет

Взрывоопасные производства: нет

Вещества и материалы, обращающиеся в производстве: нет

АХОВ: нет

Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности С0 с пределами огнестойкости, приведенными в таблице 1.1, что соответствует требованиям ГОСТ 30403 – не пожароопасные.

Таблица 1.1 – Пределы огнестойкости строительных конструкций

Противопожарные преграды	Класс конструктивной опасности здания
Несущие элементы (колонны, стены)	R 90
Наружные несущие стены	E 15
Перекрытия междуэтажные	REI 45
Элементы бесчердачных покрытий: - настилы	RE 15
Лестничные клетки: - внутренние стены - марши и площадки лестниц	REI 90 R 60
Противопожарные преграды: - перегородки 1-го типа - перекрытие 3-го типа	EI 45 REI 45

Заполнение проемов в противопожарных преградах предусматривается согласно таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Типы противопожарных преград

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

## 1.2 Данные о пожарной нагрузке ,системы противопожарной защиты

Пожарная нагрузка – количество теплоты, которое может выделиться в помещение (здание) при пожаре. В нашей стране, согласно НПБ-882, все помещения разделены на 4 группы, при этом классификация складских помещений вынесена в три дополнительные группы. Анализ причин, по которым происходили конкретные пожары, позволил выявить целый ряд закономерностей, которые и легли в основу разделения помещений на группы. Все эти закономерности имеют непосредственное отношение к содержимому помещений. С точки зрения пожарной опасности, все, что находится в помещении, а это части интерьера, товар или продукция, технологические материалы или топливо, является пожарной нагрузкой [15].

В исследуемом помещении основными горючими веществами могут явиться мебель, оргтехника. Горючая нагрузка этажей составляет примерно 20-30 кг/м<sup>2</sup>

Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава не имеется.

Пожарной сигнализацией оборудуются все помещения и коридоры здания за исключением санузлов и лестничных клеток. Пожарная сигнализация выполняется путем включения в шлейфы последовательно соединенных дымовых пожарных извещателей. В качестве дымовых используются извещатели ИП 212-41М, реагирующие на появление дыма. На путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели ИПР. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолках контролируемых помещений. В качестве приемно-контрольного прибора используется 20 шлейфовый приемно-контрольный прибор «Сигнал – 20М» [13].

Электропитание прибора обеспечить по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены медным проводом распределительного щита.

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

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

В качестве системы оповещения при пожаре применены речевые оповещатели «Орфей», световые указатели «Выход» типа «Блик-С» [5].

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

### 1.3 Противопожарное водоснабжение

Данные по наружному водоснабжению представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1- Расположение пожарных гидрантов

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
на улице Баныкина 2	К-200	3 атм.	100	110
на улице Баныкина 6	К-200	3 атм.	100	110

Данные по внутреннему водоснабжению представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Расположение пожарных кранов на этажах здания.

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
1 этаж	5	12	-	ОП-5 7 шт.
2 этаж	5	12	-	ОП-5 7 шт.
3 этаж	2	12	-	ОП-5 3 шт.
4 этаж	2	-	-	ОП-5 2 шт.

Количество пожарных кранов – 14 шт.; диаметр водопровода – 50 мм.; длина пожарного рукава – 20 м.; требуемый расход воды на внутреннее пожаротушение – 2,5 л\с.; напор у пожарного крана – 8 м.; производительность пожарной струи – 2,5 л\с

1.4. Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции

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

Мощность – 60 кВт

Напряжение – 380 В

Категория электроснабжения – III

Внутреннее электроснабжение – 2-х проводное.

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

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

Вентиляция в здании с естественным и механическим побуждением. Естественная осуществляется через каналы, размещаемые в толще стен. Над технологическим оборудованием столовой установлены местные отсосы, удаление воздуха от которых обеспечивается работой системы В2; класс химии – вытяжная, общеобменная – В5; вытяжная система – В1 (спортивный зал, раздевалки); приточная вентиляция П1 (спортивный зал, раздевалки) [1].

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможное место возникновения пожара

Обоснования не менее двух возможных мест возникновения пожара, которые определяются исходя из реальной обстановки. Пожар возможен на любом этаже в любом помещении здания. Местами наиболее вероятного возникновения пожара могут являться следующие помещения: электрощитовая, библиотека, актовый зал, компьютерный кабинет, учебные классы. За наихудший вариант принимаем возникновение пожара на втором этаже в актовом зале (Вариант 1) из-за возможности распространения пожара в разных направлениях, горение дерева, пластмассы и бумаги сопровождается плотным задымлением и высоким температурным режимом. Также исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки наиболее вероятным местом возникновения пожара является библиотека на 1 этаже в результате короткого замыкания электрооборудования, (Вариант 2), что подвергнет воздействию опасных факторов пожара наибольшее количество людей.

Характеристика помещений (Вариант 1):

Актовый зал – пожарная нагрузка состоит из стульев, картин, 2-х столов, обоев на стенах, штор и оргтехники. Стены и перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Актовый зал представляет собой помещение без выделенной сценической части с размерами в плане 8х10 м.

Характеристика помещений (Вариант 2):

Библиотека – пожарная нагрузка состоит из стульев, столов, картин, обоев на стенах, штор, оргтехники и стеллажей с книгами. Стены и перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Учебный класс представляет собой помещение с размерами в плане 8х8 м.

### 2.2 Возможные пути распространения



В 1-ом варианте развития пожар может распространяться через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции. В соседние помещения огонь может перейти через дверные проемы. Через 30—40 мин от начала пожара огонь может распространиться вверх и перейти в помещения вышерасположенного этажа и в соседние помещения [15].

Во 2-ом варианте развития пожар может распространяться через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции. В соседние помещения огонь может перейти через дверные проемы. Через 30—40 мин от начала пожара огонь может распространиться вверх и перейти в помещения вышерасположенного этажа и в соседние помещения [15].

### 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

Возможными зонами задымления будут - все этажи через лестничные клетки, оконные проемы (в случае нарушения целостности оконных стекол) [15].

### 2.5 Возможные зоны теплового облучения

В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков [15].

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

#### 3.1 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 газ и 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.

Алгоритм действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего должен быть следующим:

- 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»;

д) придание пострадавшему безопасного для каждого конкретного случая положения;

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

ж) не оставлять пострадавшего без внимания, постоянно контролировать его состояние, продолжать поддерживать жизненные функции его организма до прибытия медицинских работников [2].

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 медицинской помощи, а также иные, в том числе приспособленные, средства.

Соблюдать осторожность при обращении с раструбом, так как при тушении температура на его поверхности понижается до минус 60-70°C. Табель пожарного расчета ДПД показан в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Табель действий добровольной пожарной дружины

Номер пожарного расчета	Должность	Действие номера пожарного расчета при пожаре
1	Вахтер	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей
2	Электрик	Организует обесточивание здания
3	Вахтер	Организует тушение подручными средствами пожаротушения
4	Персонал	Организует эвакуацию людей.
5	Персонал	Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей

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

На данном объекте АСС не создана, техника, средства связи отсутствуют.

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

Таблица 3.2 - аварийно-спасательные службы Центрального района г.о. Тольятти

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
ОП № 24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева, 64 «а»	22-98-07 22-98-02	круглосуточно	диспетчер
ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39	22-80-05	круглосуточно	диспетчер
Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53	04 24-10-43	круглосуточно	диспетчер
Городская станция скорой медицинской помощи	ул. Жилина, 29	03 48-36-26	круглосуточно	диспетчер
Горэлектросеть в составе МУП «ПО КХ г. Тольятти»	ул. 50 лет Октября, 50	22-02-65	круглосуточно	диспетчер

## 4 Организация работ по спасению людей

### 4.1 Эвакуация людей

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих) в объекте, сведения о местах нахождения и физическом состоянии людей (способность самостоятельно передвигаться и принимать решения) показаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Численность людей на этажах

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	1,4 метра	350/0	20/1	29	3	нет	нет
2 этаж	3,2 метра	350/0	20/0	43	3	нет	нет
3 этаж	7,8 метра	200/0	10/0	13	2	нет	нет
4 этаж	12,4	200\0	<b>Ошибка!</b>	13	2	нет	нет

Численность работающих в организации: 60 чел. (днем), 1-чел. сторож (ночью). Численность учащихся 1100 чел. (днём).

Физическое состояние людей: удовлетворительное, способны передвигаться и принимать решения самостоятельно.

Данные о наличии высылаемой специализированной пожарной техники для эвакуации с верхних этажей здания предоставлены в таблице 4.2.

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется учителями, а также обслуживающим персоналом, через эвакуационные выходы по лестничной клетке.

Таблица 4.2 – Данные о дислокации спасательной техники

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

Для эвакуации людей снаружи здания использовать ручные пожарные лестницы, а также автолестницы.

## 5 Средства и способы тушения пожара

Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения показаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1- Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета,/ звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, зимнее/летнее, мин.	Количество огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
2	ПСЧ-86	2 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	8/2 1/0 1/0	0,6	2/1	8700	560
2	ПЧ-35	1 АЦ-40	4/1	7	10/9	2350	150
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	5,3	8/7	2350	150
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40	4/1	7,6	11/10	3000	200
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	13	18/17	3200	200
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	7,9	11/10	3000	200
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	11	15/14	2350	150
2	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	14,4	20/19	2350	150
2	ПСЧ-13	1 АКП-50	1/0	7,6	11/10	0	0
2	МУ АСС	АСС-СА АСС-ХЗА	4/1 4/1	6,5	9/8	0	0
	Итого:		47/11			27250	2100
3	СПЧ-9 по ТКП	1 АЦ-40	4/1	90	122/120	3200	200
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	21	29/28	3000	200
3	цех №35	1 АЦ-40	4/1	20	26	2350	150
3	ПСЧ-69	1 АЦ-40	4/1	10	16/14	3200	200
	Итого:		71/17			36750	2810
4	ПЧ-71	1 АЦ-40	4/1	20	45	6000	200

Продолжение таблицы 3.5

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, зимнее/летнее, мин.	Количество огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
4	ПЧ-8	1 АЦ-40	4/1	20	40	2350	150
	Итого		75\18			42550	3110
АСР	АСС-СА	1	4\1	8,4	14/11	0	0
	АСС-ХЗА	1	4\1	8,4	14/11	0	0
	ПСЧ-13	1 АСМ	2\0	7,5	12/10	0	0
	СПЧ-9 по ТКП	1 ПСП	80	90	140/142	0	0
	СПЧ-9 по ТКП	1 АСО	2/0	90	140/142	0	0
	Итого		91\20			42550	3110

Вариант №1: Пожар возник в актовом зале из-за короткого замыкания электропроводки в распределительной коробке в углу помещения. Время суток - день.

$$V_{л} = 1 м/мин, \quad (5.1)$$

$$J_{тр} = 0,1 л/(м^2 с)$$

#### Средства и способы тушения пожара

Наиболее целесообразное средство тушение пожара – вода. Способ тушения – тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты [12].

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

1. Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{co} + T_{cl} + T_{op}, \quad (5.2)$$

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

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

$$T_{cl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 2,9}{45} = 3,83 \approx 4 \text{ мин}$$

$L = 2,5 \text{ км}$  - расстояние от ПЧ-86 до школы № 16

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

2. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (ПЧ-86)

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1, \quad (5.3)$$

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

так как  $T_{CB} \leq 10 \text{ мин}$ ,  $V_{л} = 1 \text{ м/мин}$ .

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:

$$S_{п} = 0,5 \alpha R^2, \quad (5.4)$$

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

где  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад. (1 рад = 570)

$\alpha = 1,6$ , так как угол 900;  $R = L = 4,5 \text{ м}$ .

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

так как  $R \leq h$ , то  $S_{п} = S_{т} = 17 \text{ м}^2$

где  $R = 4,5$

$h_{т} = 5 \text{ м}$  - глубина тушения ручными стволами.

4. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара: исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50



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

$$N_{См.Б}^T = \frac{17 \times 0,1}{3,7} = 0,76 \approx 1 \text{ ствол РСК-50,}$$

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

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$  - производительность одного ствола 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 [12].

5. Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

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

6. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 1 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 3 и 4 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС(3чел);
- 2 этаж тушение - 1 звено ГДЗС (3чел).

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена ГДЗС.

7. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{См.Б} \times q_{См.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л}/\text{с} \quad (5.6)$$

8. Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода: согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ( $Q_{вод}$ ) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 30м составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л}/\text{с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л}/\text{с}.$$

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 86 ПЧ в составе 2АЦ-40 сможет подать всего 2 ствола РСК-50 в составе 2 звеньев ГДЗС с общим расходом 7,4л\с (что меньше требуемого расхода равного 14,8 л\с) и так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то введенных сил и средств недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

Проведем расчет на момент введения стволов 35-ПЧ АЦ,  $t_{сл1}=7$  мин.

Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{сб} + T_{сл1} + T_{бр}, \quad (5.7)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 7 + 3 = 12 \text{ мин}$$

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

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 6,1}{45} = 6,93 \approx 7 \text{ мин}$$

$L = 6,1 \text{ км}$  - расстояние от ПЧ-35 до школы № 16

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

10. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (ПЧ-35)

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2, \quad (5.8)$$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 2 = 7 \text{ м}$$

так как  $T_{CB} > 10 \text{ мин}$ ,

$$V_{л} = 1 \text{ м/мин}$$

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:

$$S_{п} = 0,5 \alpha R^2, \quad (5.9)$$

$$S_{п} = 0,5 \times 1,6 \times 7^2 = 39,2 = 40 \text{ м}^2$$

где  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад. ( 1 рад = 570)

$\alpha = 1,6$ , так как угол 900;  $R = L = 7 \text{ м}$ .

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

так как  $R > h$ , то  $S_T = 0,25\pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7 - 5) = 36 \text{ м}^2$

где:  $R = 7 \text{ м}$

$h_T = 5 \text{ м}$  - глубина тушения ручными стволами.

12. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара: исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{Тр}}}{q_{\text{Ст.Б}}}, \quad (5.10)$$

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{36 \times 0,1}{3,7} = 0,9 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

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

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

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 смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 3 и 4 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж тушение - 1 звено ГДЗС (3чел).

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена ГДЗС.

15. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{\text{Ст.Б}}^T \times q_{\text{Ст.Б}} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л}/\text{с}, \quad (5.11)$$

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 30м составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с} ,$$

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:

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 14,8 / 40 = 1 \text{ машина} , \quad (5.12)$$

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

Проверяем соответствие количества ПГ количеству пожарных машин:

$$N_{ПГ} = 2 \text{ шт} > N_{м} = 1 \text{ машина} , \quad (5.13)$$

таким образом, можно использовать пожарные гидранты, расположенные рядом со школой № 16 с учётом подачи воды по избранной схеме;

18. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Спас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{Ст.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{М} + N_{Св} , \quad (5.14)$$

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;

$$N_{л/с} = 3 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 4 + 1 + 1 = 18 \text{ чел} ,$$

19. Определение требуемого количество отделений:

$$N_{Отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{18}{4} = 4,2 \approx 5 \text{ отделений на АЦ} , \quad (5.15)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40.

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 5 стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом 18,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара, так как фактический

расход ОС 18,5 л/с больше общего требуемого на тушение и защиту расхода 14,8 л/с.

Вариант №2: Пожар возник в библиотеке 1 этажа из-за короткого замыкания электропроводки. Время суток день.

$$V_{л} = 1 \text{ м/мин}, \quad (5.16)$$

$$J_{Tp} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$$

Средства и способы тушения пожара

Наиболее целесообразное средство тушение пожара – вода. Способ тушения – тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты [12].

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

1. Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{cb} + T_{cл1} + T_{бр}; \quad T_{CB} = 1 + 1 + 4 + 3 = 9 \text{ мин} \quad (5.17)$$

где  $T_{dc} = 1$  мин - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{cл1} = \frac{60 \times L}{V_{cл}} = \frac{60 \times 2,9}{45} = 3,83 \approx 4 \text{ мин};$$

$L = 2,9 \text{ км}$  - расстояние от ПЧ-86 до школы № 16

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

2. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (ПЧ-86)

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1, \quad (5.18)$$

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

так как  $T_{CB} \leq 10 \text{ мин}$ ;  $V_{л} = 1 \text{ м/мин}$ .

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:

$$S_{\Pi}=0,5 \alpha R^2, \quad (5.19)$$

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

где  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад. ( 1 рад = 570)  
 $\alpha=1,6$ , так как угол 900;  $R = L=4,5$  м.

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

так как  $R \leq h$ , то  $S_{\Pi} = S_T = 17 \text{ м}^2$

где:  $R=4,5$  м

$h_T = 5 \text{ м}$  - глубина тушения ручными стволами.

4. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара: исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}, \quad (5.20)$$

$$N_{См.Б}^T = \frac{17 \times 0,1}{3,7} = 0,76 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

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

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$  - производительность одного ствола 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 [12].

Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

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

6. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 1 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);

- 2 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 3 и 4 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС(3чел);
- 1 этаж тушение - 1 звено ГДЗС (3чел);

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена ГДЗС.

7. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с}, \quad (5.21)$$

8. Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ( $Q_{вод}$ ) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 30м составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с}, \quad (5.22)$$

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 86 ПЧ в составе 2АЦ-40 сможет подать всего 2 ствола РСК-50 в составе 2 звеньев ГДЗС с общим расходом 7,4л\с (что меньше требуемого расхода равного 14,8 **Ошибка!**) и так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то введенных сил и средств недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

Проведем расчет на момент введения стволов последним пожарным подразделением 35-ПЧ АЦ,  $t_{сл1}=7$  мин.

Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{сб} + T_{сл1} + T_{бр}, \quad (5.23)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 7 + 3 = 12 \text{ мин}$$

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

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 6,1}{45} = 6,93 \approx 7 \text{ мин};$$

$L = 6,1 \text{ км}$  - расстояние от ПЧ-35 до школы № 16

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

10. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (ПЧ-35)

$$L=5V_{л} + V_{л} T_2, \quad (5.24)$$

$$L=5 \times 1 + 1 \times 2 = 7 \text{ м}$$

так как  $T_{св} > 10 \text{ мин}$ ,

$$V_{л} = 1 \text{ м/мин},$$

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:

$$S_{п} = 0,5 \alpha R^2, \quad (5.25)$$

$$S_{п} = 0,5 \times 1,6 \times 7^2 = 39,2 = 40 \text{ м}^2$$

где  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад. (1 рад = 570)  
 $\alpha = 1,6$ , так как угол 900;

$$R = L = 7 \text{ м}$$

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

$$\text{так как } R > h, \text{ то } S_{т} = 0,25 \pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7 - 5) = 36 \text{ м}^2$$

где  $R = 7 \text{ м}$

$h_{т} = 5 \text{ м}$  - глубина тушения ручными стволами.

12. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара: исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_{т} \times J_{Тр}}{q_{См.Б}}, \quad (5.26)$$

$$N_{См.Б}^T = \frac{36 \times 0,1}{3,7} = 0,9 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

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

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

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 смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 2 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 3и 4 этаж спасание и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (3чел);
- 1 этаж тушение - 1 звено ГДЗС (3чел).

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена ГДЗС.

15. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.27)$$

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 30м составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с} , \quad (5.28)$$

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:

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 14,8 / 40 = 1 \text{ машина} , \quad (5.29)$$

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

Проверяем соответствие количества ПГ количеству пожарных машин:

$$N_{ПГ} = 2 \text{ шт} > N_{м} = 1 \text{ машина} ,$$

таким образом, можно использовать пожарные гидранты, расположенные рядом со школой № 16 с учётом подачи воды по избранной схеме.

18. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{М} + N_{Св} \quad (5.30)$$

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;

$N_{Л/С} = 3 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 4 + 1 + 1 = 18$  чел.

19. Определение требуемого количество отделений:

$$N_{Отд} = \frac{N_{Л/С}}{4} = \frac{18}{4} = 4,2 \approx 5 \text{ отделений на АЦ} \quad (5.31)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-4

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 5 стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом 18,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара, так как фактический расход ОС 18,5 л/с больше общего требуемого на тушение и защиту расхода 14,8 л/с.

## 6 Требования охраны труда

При развертывании сил и средств личным составом обеспечивается:

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

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

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

г) установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава подразделений ФПС, работающего на учении;

д) вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров;

е) организация постов безопасности с двух сторон вдоль железнодорожного полотна для наблюдения за движением составов и с своевременным оповещением участников тушения пожара об их приближении в случае прокладки рукавных линий под железнодорожными путями [10].

При развертывании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается:

а) начинать развертывание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля;

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

в) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования;

г) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

д) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

е) подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или их подъема на высоту [10].

Вертикальные рукавные линии крепятся из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав.

Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников подразделений ФПС [10].

Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов.

При использовании пожарного гидранта его крышка открывается пожарным крюком или ломом. При этом необходимо следить, чтобы крышка не упала на ноги открывающего [10].

При прокладке рукавной линии с рукавного и насосно-рукавного пожарных автомобилей водитель контролирует скорость движения (не более 10 км/ч), а пожарный следит за исправностью световой и звуковой сигнализации, надежно фиксирует двери отсеков пожарных автомобилей.

Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара [10].

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороге, создание помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц на пожаре или начальника караула. При этом на пожарном

автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация. Для безопасности в ночное время суток стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями [10].

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

Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы [10].

При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре.

Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место [10].

При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения.

Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом людей, работающих внизу у здания (сооружения).

При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить за тем, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), балконы, карнизы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время суток место сбрасывания конструкций обязательно освещается [10].

При работе на высоте личный состав подразделений ФПС обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными, исключающими их падение, с соблюдением следующих мер безопасности:

а) работа на ручной пожарной лестнице с пожарным стволом (инструментом) производится только после закрепления пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы;

б) при работе на кровле пожарные закрепляются средствами самоспасания пожарных или устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными за конструкцию здания. Крепление за ограждающие конструкции крыши запрещается;

в) работу с пожарным стволом на высоте и покрытиях осуществляют не менее двух сотрудников личного состава подразделений ФПС;

г) рукавная линия закрепляется рукавными задержками.

Запрещается оставлять пожарный ствол без надзора даже после прекращения подачи воды, а также нахождение личного состава подразделений ФПС на обвисших покрытиях и на участках перекрытий с признаками горения.

Спасание или самоспасание можно начинать, убедившись, что длина веревки обеспечивает спуск на землю (балкон). Работы следует производить в рукавицах во избежание травмирования рук. [10]

## 7 Организация несения службы караулом

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Руководители занятий, учений ведут работу по охране труда при проведении данных работ (занятий) и несут ответственность за состояние охраны труда при проведении занятий, учений.

Для организации безопасной работы личного состава подразделений пожарной охраны при проведении занятий и учений, тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ должностные лица подразделений пожарной охраны должны:

- в обязательном порядке осуществлять инструктаж по выполнению правил в области охраны труда и инструкций по безопасности при проведении разного рода работ;

- максимально облегчить условия труда и механизировать трудоемкие процессы;

- не допускать к несению караульной службы лиц, не прошедшим специальное первоначальное обучение и не сдавшим зачеты по знанию правил охраны труда при несении караульной службы и при выполнении специальных работ и работ по назначению, а также больных и лиц, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;

- лично и через начальников караулов проводить постоянное наблюдение, начальников участков (секторов) тушения пожара и командиров отделений за действиями личного состава подразделений пожарной охраны при проведении занятий, учений и при ликвидации пожаров и загораний;

- принимать меры по исключению несчастных случаев;

- при затяжных пожарах производить плановую подмену работающих, обеспечивать их питанием и питьевой водой [9].

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

Быстрота тушения пожаров и минимизация материальных потерь от них связана с улучшением организации управления силами и средствами, а также развитием современных средств, приемов, способов тушения и проведения аварийно-спасательных работ [11].

Тактическая подготовка личного состава пожарной охраны происходит постоянно в течение всего срока службы сотрудников и работников, необходима для подготовки квалифицированных специалистов, умеющих анализировать явления, протекающие при возгорании, адекватно оценивать и прогнозировать возможную обстановку при пожаре, предвидя ее возможные осложнения и последствия [11].

Основа тактических знаний закладываются в учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов пожарного дела. Она совершенствуется в процессе практической деятельности - на служебной подготовке в течении дежурной смены, на курсах повышения квалификации, в школах оперативного мастерства, учебных сборах и семинарах.

Школы повышения оперативного мастерства (далее - ШПОМ) считаются одной из организационных форм служебной подготовки руководящего состава подразделений пожарной охраны [11].

ШПОМ создается в целях модернизации профессионального мастерства руководящего состава, развития специальных знаний и приобретения практических навыков в организации управления тушения пожаров лицами начальствующего состава, выступающими в роли руководителя тушения пожара [11].

Личный состав дежурных караулов подразделений, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, обязан не реже 2 раз в месяц проходить тренировки с включением в СИЗОД. Из них не менее одной тренировки в квартал в непригодной для дыхания среде (НДС), остальные - на свежем воздухе при проведении занятий по ПСП или при решении ПТЗ.



Психологическая подготовка вновь принятых сотрудников и сотрудников отслуживших менее 3 лет в подразделениях пожарной охраны проводится на огневой полосе психологической подготовки, для чего необходимо создавать обстановку, схожую с боевой, добавлять в практику обучения элементы напряженности, внезапности и риска со всесторонним обеспечением мер безопасности [11].

### 7.3 Составление оперативных планов пожаротушения

Для благополучного тушения пожара на объекте необходима оперативность действий. Незамедлительное обнаружение пожара на объекте производит система пожарной автоматики, а эффективность действий пожарных подразделений обеспечивает оперативный план пожаротушения на объекте.

План тушения пожара (далее ПТП) – это документ, организовывающий действия органов управления и подразделений пожарной охраны, а также персонала объекта на случай пожара или загорания [12].

Цели оперативного плана тушения пожара:

- действия по ликвидации пожара подразделениями пожарной охраной, действия персонала при эвакуации людей из здания и тушение возгорания до прибытия подразделений пожарной охраны, их взаимодействия между собой и со службами жизнеобеспечения;
- расстановка сил и средств при тушении пожара и проведении связанного с ним первоочередных аварийно-спасательных работ;
- предоставление руководителю тушения пожара всей информации для успешной и безопасной операции (о взрывоопасных или горючих материалах, о техническом устройстве объекта и т.д.). [12]

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

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается [10].

При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75 град. к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации.

После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания.

Особенности допуска ручных пожарных лестниц на соревнования по ППС оговариваются Правилами проведения соревнований по ПСП.

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

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

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр.

Спасательная веревка испытывается на прочность один раз в 6 месяцев. Для испытания спасательную веревку распускают на всю длину и к одному концу подвешенной спасательной веревки прикрепляют груз в 350 кг на 5 мин.

После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, остаточное удлинение спасательной веревки не должно превышать 5% первоначальной ее длины. Спасательную веревку можно испытывать и в горизонтальном положении через блок [12].

Статическое испытание спасательной веревки: спасательная веревка пропускается через блоки и замок. При этом замок должен прочно удерживать спасательную веревку. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, а удлинение не должно превышать 5% первоначальной длины.

Динамическое испытание спасательной веревки: к концу спасательной веревки, пропущенной через блоки и замок, на карабине подвешивается и сбрасывается с подоконника 3 этажа груз в 150 кг. При сбрасывании груза спасательная веревка не должна пробуксовывать более 30 см.

Другие спасательные устройства испытываются ежегодно в соответствии с ТУ или паспортами на каждый вид спасательного устройства. [20]

## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

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

Наибольшую опасность при пожаре представляют токсичные продукты горения и разложения. Испытания ПСМ показали, что продукты их горения обладают высокой токсичностью. Для качественного обоснования нормативных требований по применению ПСМ в здании с точки зрения обеспечения безопасности людей, необходимо объективная оценка времени достижения предельно допустимой концентрации (ПДК) токсичных газообразных продуктов, образующихся при термическом разложении этих материалов в условиях пожара [16].

При планировании технических и организационных решений в области пожарной безопасности необходимо учитывать воздействие опасных факторов пожара (ОФП) в котором относятся открытый огонь и искры, повышенная температура воздуха и предметов, токсичны продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода, обрушение и повреждение зданий, сооружений, установок, взрыв. В зависимости от назначения объекта и вида организационных технических решений в области пожарной безопасности преобладающее значение будут принимать различные из перечисленных выше ОФП [18].

Величина прямого экологического ущерба, наносимого пожарами в общеобразовательных учреждениях оказывают отрицательные социально-экономические последствия в следствии загрязнения окружающей среды токсичными продуктами сгорания [17].

Показатели, характеризующие опасность выбросов при пожарах в административных помещениях г. Тольятти представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1- Опасность выбросов при пожарах в административных помещениях

Показатели	Значения
Среднее время выбросов продуктов горения ( $\tau = \tau_{\text{тсв}} + \tau_{\text{туш}}$ )	20 мин

Продолжение таблицы 9.1

Показатели	Значения
Площадь среднестатистического пожара $S_p$	20м <sup>2</sup>
Масса выгоревшей горючей нагрузки $P_n$	30 кг/м <sup>2</sup>
Объем продуктов горения $V_{п.г}$	5,8 м <sup>3</sup> /кг
Суммарная концентрация продуктов горения ( без CO <sub>2</sub> ), Мп.г	88·10 <sup>3</sup> мг/м <sup>3</sup>

Кроме того, пожары могут, отрицательно влиять на здоровье школьников, обслуживающего персонала, пожарных снижать их производительность труда, последствия пожаров могут коснуться большого количества людей. Таким образом, представленная картина последствий может служить предпосылкой для экономического анализа опасности загрязнения окружающей среды, что должно сказаться на величине общего ущерба причинённого пожара [20].

## 9.2 Расчет эколого-экономического ущерба атмосфере в зависимости от варианта тушения пожара

Эколого-экономический ущерб от загрязнения окружающей среды, наносимый пожарами на общеобразовательных объектах, составляет около 9% от прямого ущерба. Следует отметить, что особую опасность представляют крупные пожары, при которых доля ущерба, наносимого ими, очень велика. Так как современные общеобразовательные учреждения укрупняются, оснащаются всё больше современной дорогостоящей аппаратурой, следовательно, и расходы и ущерб от пожаров будет увеличиваться [3].

Произведем расчёт эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды при пожарах (авариях).

$$Y = Y_a + Y_v + Y_{п}, \text{ руб.}, \quad (9.1)$$

где  $Y_a$  - экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха;

$Y_v$  - экономический ущерб от загрязнения водных объектов;

$Y_{п}$  - экономический ущерб от загрязнения почвы.

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при пожарах и авариях составит:

$$y_{3-3}^a = 25 * K_3^a * y_{уд}^a \sum_{j=1}^Z (G_{\Gamma} \sum_{i=1}^N \left( \frac{1}{\text{ПДК}_{cci}} m_{\text{пг}i} \right)), \quad (9.2)$$

где 25 - коэффициент, учитывающий аварийный характер выброса;

$K_3^a$  - коэффициент, учитывающий экологическую значимость и экологическое состояние региона. Для города Тольятти, Самарской области  $K_3^a = 2.28$  (2014);

$y_{уд}^a$  - удельный экономический ущерб от загрязнения природной среды с учётом коэффициента индексации цен - 2,96 руб./т (в ценах 2014 г.);

$\text{ПДК}_{cc}$  - среднесуточная предельно допустимая концентрация;  $M_i$  - масса  $i$ - загрязнителя, попавшего в окружающую среду, т.;

$G_{\Gamma}$  - масса сгоревшего материала, т.

Определение количества сгоревшего материала (принимая в расчете, что сгорает ДСП и полистирол (ПС)):

$$G_{\Gamma} = S_{\text{п}} * M_{\text{пн}}, \quad (9.3)$$

где  $S_{\text{п}} = 80 \text{ м}^2$  - площадь пожара в актовом зале (Вариант 1);

$S_{\text{п}} = 64 \text{ м}^2$  - площадь пожара в библиотеке (Вариант 2);

$M_{\text{пн}}$  - масса пожарной нагрузки в общеобразовательном здании (принимая  $M_{\text{пн}}^{\text{ДСП}} = 40 \text{ кг/м}^2$ ; и  $M_{\text{пн}}^{\text{ПС}} = 10 \text{ кг/м}^2$ ).

$G_{\text{дсп}} = 80 * 40 = 3,2 \text{ т.}$  (Вариант 1);

$G_{\text{дсп}} = 64 * 40 = 2,6 \text{ т.}$  (Вариант 2);

$G_{\text{пс}} = 80 * 10 = 0,8 \text{ т.}$  (Вариант 1)

$G_{\text{пс}} = 64 * 10 = 0,64 \text{ т.}$  (Вариант 2)

Если концентрация загрязняющих веществ в продуктах горения приводится в г/кг или в мг/кг, то задача упрощается, и данные об объеме продуктов горения не требуются. Следует лишь перевести концентрацию в искомую размерность (т/т<sub>горюч</sub>) и учесть массу сгоревшего материала.

$$m_i = \varphi_{\text{пг}i} \cdot V_{\text{пг}}^0 \quad (9.4)$$

Данные для расчета продуктов горения ДСП представлены в таблице 9.2

Таблица 9.2- Продукты горения ДСП

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{пр}$ , мг/м <sup>3</sup>	Объем продуктов горения древесины $V_{пр}^0$ , м <sup>3</sup> /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{прi}$ , г/г <sub>гор</sub>	ПДК <sub>сcci</sub> , мг/м <sup>3</sup>	$\frac{1}{ПДК_{cci}} \cdot m_{прi}$
Оксид углерода	$19 \cdot 10^3$	4,5	$1,17 \cdot 10^{-1}$	3,0	$3,90 \cdot 10^{-2}$
Метанол	$1,7 \cdot 10^3$		$9,45 \cdot 10^{-3}$	0,5	$1,89 \cdot 10^{-2}$
Формальдегид	$6,8 \cdot 10^2$		$6,75 \cdot 10^{-2}$	0,003	$2,25 \cdot 10^{-1}$
Акролеин	$6,0 \cdot 10^1$		$4,50 \cdot 10^{-3}$	0,03	$1,5 \cdot 10^{-1}$
Ацетальдегид	$2,4 \cdot 10^3$		$3,78 \cdot 10^{-4}$	0,01	$1,26 \cdot 10^{-3}$
Уксусная кислота	$0,4 \cdot 10^3$		$6,75 \cdot 10^{-4}$	0,06	$1,13 \cdot 10^{-2}$
Бензол	$0,8 \cdot 10^3$		$3,6 \cdot 10^{-3}$	0,1	$3,6 \cdot 10^{-2}$
Толуол	$0,7 \cdot 10^3$		$3,15 \cdot 10^{-3}$	0,6	$5,25 \cdot 10^{-3}$
Стирол	$0,4 \cdot 10^3$		$1,8 \cdot 10^{-3}$	0,002	$9 \cdot 10^{-1}$
Фенол	$0,2 \cdot 10^3$		$9 \cdot 10^{-2}$	0,003	30
Суммарно					31,38

Данные для расчета продуктов горения полистирола возьмем данные из таблицы 9.3

Таблица 9.3- Продукты горения полистирола

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{пр}$ , мг/м <sup>3</sup>	Объем продуктов горения древесины $V_{пр}^0$ , м <sup>3</sup> /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{прi}$ , г/г <sub>гор</sub>	ПДК <sub>сcci</sub> , мг/м <sup>3</sup>	$\frac{1}{ПДК_{cci}} \cdot m_{прi}$
Оксид углерода	$1 \cdot 10^3$	10,6	$1,17 \cdot 10^{-1}$	3,0	$3,90 \cdot 10^{-2}$
Бензол	$5 \cdot 10^3$		$0,5 \cdot 10^{-1}$	0,1	0,5
Толуол	$3,7 \cdot 10^3$		$3,92 \cdot 10^{-2}$	0,6	$6,53 \cdot 10^{-2}$
Стирол	$2,6 \cdot 10^3$		$2,7 \cdot 10^{-2}$	0,002	13
Суммарно					13,6

Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при пожаре составит:

$$Y_{\text{э-э}}^a = 25 \cdot 2,28 \cdot 2,96 \cdot (3,2 \cdot 31,38 + 0,8 \cdot 13,6) = 18,77 \text{ тыс.руб. (Вариант 1);}$$

$$Y_{\text{э-э}}^a = 25 \cdot 2,28 \cdot 2,96 \cdot (2,6 \cdot 31,38 + 0,64 \cdot 13,6) = 15,3 \text{ тыс.руб. (Вариант 2).}$$

Экономического ущерба от загрязнения водных объектов и почвы не будет, т.к. предполагаемый пожар происходит в здании с капитальными несущими ограждающими конструкциями.

### 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 1400

Ниже были разработаны документы экологического контроля согласно ИСО 14000 в МОУ СОШ №16

Таблица 9.4 - План действий по минимизации объемов образования отходов в школе, отдельному сбору отходов на 2017-2018 учебный год

Мероприятия по проведению производственного контроля	Сроки выполнения	Ответственный исполнитель
Создание творческой группы для изучения образующихся в школе отходов и анализа источников их образования	сентябрь 2017 г.	Педагог-организатор
Проведение мониторинга по изучению состава образующихся в школе отходов	октябрь 2017 г.	Педагог-организатор, заместитель директора по хозяйственной части, творческая группа учащихся
Составление отчета по результатам изучения состава образующихся в школе отходов	октябрь 2017 г.	Педагог-организатор, заместитель директора по хозяйственной части, творческая группа учащихся
Обсудить результаты изучения состава и образования отходов	октябрь 2017 г.	Педагог-организатор, творческая группа учащихся
Проводить информационные часы «Бытовые отходы», «Вторая жизнь ненужных вещей» (согласно возрасту)	сентябрь - ноябрь 2017 г.	Классные руководители
Установить в школе контейнеры для сбора отработанных батареек	октябрь 2017г.	Администрация школы, заместитель директора по хозяйственной части
Организовать акции «Наш уютный школьный двор» по уборке опавших листьев, скошенной травы	осень, весна, лето	Классные руководители



Продолжение таблицы 9.4

Мероприятия по проведению производственного контроля	Сроки выполнения	Ответственный исполнитель
Определить место сбора отходов и вторсырья в школе	сентябрь 2017 г.	заместитель директора по хозяйственной части
Провести конференцию юных исследователей по проблеме обращения с отходами «Планета без отходов»	ноябрь 2017г.	Классные руководители 2-5 классов
Разработать памятки по минимизации отходов для учащихся, работников школы, родителей	июнь 2018 г.	Педагог-организатор

## 10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Проанализировав систему организации противопожарных мероприятий на объекте, мною был разработан план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на территории и в помещениях МБУ СОШ №16. План мероприятий представлен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - План пожарной безопасности на 2017год

Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный за выполнение
Переработать и вывесить инструкции по правилам пожарной безопасности и планы эвакуации в школе.	постоянно	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Переоформить в учреждении противопожарный уголок	Сентябрь-октябрь	Ответственное лицо за пожарную безопасность
На общем собрании работников учреждения рассмотреть вопрос о работе добровольной пожарной дружины.	Октябрь	директор
Издать приказ об утверждении общественного инспектора по пожарной безопасности и добровольной пожарной дружины и назначении ответственных за противопожарное состояние зданий и помещений.	Октябрь	директор
Организовать работу юных пожарных из числа обучающихся	октябрь	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Продолжить работу по изучению с работниками учреждения «Правил пожарной безопасности».	1 раз в год	директор
Проводить с обучающимися беседы и занятия по «Правилам пожарной безопасности» согласно программе.	1 раз в четверть	ОБЖ
Проводить с обучающимися инструктаж по правилам пожарной безопасности с регистрацией в специальном журнале	1 раз в четверть	Классные руководители
Организовать инструктаж по «Правилам пожарной безопасности» со всеми работниками образовательного учреждения с регистрацией в специальном журнале.	2 раза в год	Директор

Продолжение таблицы 10.1

Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный за выполнение
Провести практическое занятие с обучающимися и работниками учреждения по отработке плана эвакуации в случае возникновения пожара.	1 раз в четверть	Директор, ответственное лицо за пожарную безопасность
Провести проверку сопротивления изоляции электросети и заземления оборудования с составлением протокола.	Апрель	Директор школы
Приобрести химические пенные огнетушители, а также произвести контрольное взвешивание углекислотных и порошковых огнетушителей. Занести номера огнетушителей в журнал учета первичных средств пожаротушения.	Май	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Оборудовать запасные выходы из здания учреждения легко открывающимися запорами и обозначить их светящимися табло от сети аварийного освещения, указательными знаками	Постоянно	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Проверить исправность электроустановок, электровыключателей, наличие в электрощитах стандартных предохранителей и отсутствие оголенных проводов.	Ежемесячно	Обслуживающая организация
Обеспечить соблюдение правил пожарной безопасности при проведении детских утренников, вечеров, киносеансов, новогодних праздников, других массовых мероприятий, установив во время их проведения обязательное дежурство работников.	Постоянно	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Организовать хранение красок, лаков, растворителей и других легковоспламеняющихся жидкостей в негоряемых кладовках отдельно от здания учреждения, то есть там, где нет людей.	Постоянно	Директор школы
Разработать схему оповещения при пожаре.	Август	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Систематически очищать территорию учреждения от мусора, не допускать его сжигания на территории.	Постоянно	Завхоз

## 10.2 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Исходя из экспертной оценки, учитывая однородность вида горючих веществ и материалов, в расчете принимается 2 наихудших варианта развития пожара. На первом этаже библиотека площадью 64 кв.м., в котором содержится средняя пожарная нагрузка – 650 МДж/ м<sup>2</sup>

Определяем составляющие математического ожидания годовых потерь для учебного образовательного учреждения.

В расчете принята стоимость 1 м<sup>2</sup> здания вместе с его содержимым - 5762 руб., в том числе внутреннего оборудования здания - 2879 руб.

При тушении пожара первичными средствами:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 1867,2 \times 2879 \times 2 \times 0,79 (1 + 0,9) = 80,5 \text{ руб.}$$

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны в пределах 10 мин принимаем условие, что развитие пожара возможно в пределах одного помещения или между помещениями, разделенными перегородками с пределом огнестойкости менее 0,5 ч. Обрушения основных строительных конструкций в здании II степени огнестойкости не происходит, возможен только переход пожара в смежное помещение. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью горения (0,5 м/мин) и временем до начала тушения (12 мин):

$$F'_{\text{пож}} = n v_l B_{\text{св.г}} = 3,14 \cdot 0,5 \times 12 = 113,5 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

где  $v_l$  - линейная скорость распространения пожара, м/мин;

$B_{\text{св.г}}$  - время свободного горения, мин.

Рассчитываем величину годовых потерь:

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 1867,2 \times 5762 \times 113,5 \times 0,52 (1 + 0,9) (1 - 0,79) 0,95 = 561,2$$

В случае свободного развития пожара проверяем возможность обрушения перекрытий здания.

В помещении возможен объемный пожар, регулируемый вентиляцией.

Рассчитываем продолжительность пожара по формуле

$$t = \frac{650 \times 64}{6285 \times 4 \sqrt{1,8}} = 2,74 \text{ ч}, \quad (10.2)$$

В зависимости от продолжительности пожара и проемности помещения определяем эквивалентную продолжительность пожара для конструкций перекрытия. Она составляет 1,5 ч. Предел огнестойкости перекрытия здания II степени огнестойкости составляет 0,75 ч. Следовательно,  $t_{\text{экв}} > \Pi_0$  и в результате пожара возможно обрушение перекрытия и переход горения с этажа на этаж.

Предполагается, что в течение 30 мин происходит свободное развитие пожара по площади, после чего прибывшие подразделения пожарной охраны локализуют горение, однако еще через 15 мин пожара происходит обрушение перекрытий.

В результате свободного горения в течение 12 мин площадь горения при неблагоприятном сценарии пожара, с учетом перехода горения в смежные помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия через 45 мин и распространения горения по всей площади этажа, составит:

$$F''_{\text{пож}} = n \left( \sum_{d} B_{\text{св.с}} \right)^2 = 3,14 \left( 0,5 \times 12 \right)^2 = 226 \text{ м}^2, \quad (10.3)$$

Для описанного варианта развития пожара величина ожидаемых годовых потерь составит:

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-6} \times 1867,2 \times 5762 \times 226 (1 + 0,9)[1 - 0,79 - (1 - 0,79) 0,95] = 272,8 \text{ руб.}$$

Таким образом, математическое ожидание годовых потерь от пожаров на объекте составит:

$$M(\Pi) = 80,5 + 561,2 + 272,6 = 914,3 \text{ руб.}$$

Полученные результаты расчета приемлемы при условии оборудования всех пожароопасных помещений системой автоматической пожарной сигнализации.

Рассчитываем значение показателя уровня пожарной опасности для школы. При выполнении на объекте пожарной сигнализации по всем пожароопасным помещениям:

$$Y_{\text{п.о}} = 914 / 23050469 = 3,9 \text{ коп/100 руб.}$$

Таблица 10.2 – Расчётные величины

Наименование расчетной величины	Значения расчетных величин при наличии АПС
Ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения $M(\Pi_1)$ , руб.	80,5
Ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения $M(\Pi_2)$ , руб.	561,2

Продолжение таблицы 10.2

Наименование расчетной величины	Значения расчетных величин при наличии АПС
Ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения $M(П_3)$ , руб.	272,6
Ожидаемые годовые потери, $M(П)$ , руб.	914,3
Уровень пожарной опасности $Y_{п.о.}$ коп./100 руб.	3,9

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пожар - это горение вне специального очага, которое не контролируется и может привести к массовому поражению и гибели людей, а также к нанесению экологического, материального и другого вреда. Основные причины возникновения пожара: короткое замыкание, перегрузки проводов/кабелей, образование переходных сопротивлений.

Пожарная безопасность образовательных учреждений достигается посредством установления пожарной сигнализации. Системы пожарной сигнализации представляют собой комплекс технических средств, служащих для своевременного обнаружения возгорания в помещениях. Основным направлением в организации пожарной безопасности образовательных учреждений является противопожарная профилактика, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, проведение рейдов по проверке противопожарного состояния помещений и территории школы, разработку локальных актов, пропаганду пожарной безопасности и т.п.

По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Согласно расписанию выездов пожарных подразделений на пожары, требуемое количество отделений на АЦ прибывает по вызову № 2. Следовательно, для тушения пожара в МБУ СОШ №16 необходимо предусмотреть вызов № 2.

2. Исходя из практического опыта тушения крупных пожаров, необходимо предусмотреть резерв для подмены звеньев ГДЗС, работающих продолжительное время в задымленных помещениях.

3. Во время пожаров в общеобразовательных помещениях концентрации СО, NO<sub>2</sub> и других токсичных соединений в 100–1000 и более раз выше ПДК и требует эвакуации жильцов. Поэтому незначительный «вклад» при пожарах в общеобразовательных зданиях ( $V_{загр\ ср} = 0,6\%$ ) в загрязнение воздуха в Тольятти не дает полного представления об опасности этих событий.

4. По экологическому разделу. Согласно расчетам данный пожар не приведет к экологическим последствиям, которые имеют глобальное значение. Последствия этого пожара будут локальными, т.е. они окажут воздействие только на людей, которые заняты ликвидацией пожара и которые не имеют соответствующих средств защиты. Воздействия же на окружающую среду будут достаточно малы и не вызовут в настоящее время и в будущем заметных изменений.

5. По экономическому разделу дипломного проекта можно сказать, что для оценки экономической эффективности, предложенных мероприятий по снижению пожарного риска была проведена оценка их ожидаемой эффективности. Расчеты показали, что исполнение рекомендаций по снижению пожарного риска как для руководителя школы №16 городского округа Тольятти, так и всей организации только по двум пунктам экономически выгодно.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/53/53446/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/53/53446/), свободный. – Загл. с экрана.

2 Приказ МЧС РФ № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» от 12.12.2007г. [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/52/52216/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/52/52216/), свободный. – Загл. с экрана.

3 Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г. [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/1/1461/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/1/1461/), свободный. – Загл. с экрана.

4 Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/1/1462/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/1/1462/), свободный. – Загл. с экрана.

5 СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / электронная библиотека ГОСТов и стандартов «ИНФОСАЙТ.ru». – Режим доступа [http://www.infosait.ru/norma\\_doc/55/55308/](http://www.infosait.ru/norma_doc/55/55308/), свободный. – Загл. с экрана.

6 Постановление правительства РФ № 390 «О противопожарном режиме» от 25.04.2012 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 06.03.2015 — Режим доступа

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/), свободный. – Загл. с экрана.

7 СП 1.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/55/55306/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/55/55306/), свободный. – Загл. с экрана.

8 Приказ МЧС РФ № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.03.2011 г. [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/ot/146934/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/ot/146934/), свободный. – Загл. с экрана.

9 Приказ МЧС РФ № 167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» от 5.04.2014 г. [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/ot/146936/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/ot/146936/), свободный. – Загл. с экрана.

10 Приказ Минтруда России № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». — Режим доступа [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_179591/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/), свободный. – Загл. с экрана.

11 Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России от 29.12.2003 г. [Электронный ресурс] / электронный Фонд документации «Консорциум поиощь». – Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/901913553>, свободный. – Загл. с экрана.

12 Письмо МЧС России № 43 – 1965 – 18 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров» от 27.02.2013 г. [Электронный ресурс] / электронный Фонд документации «Консорциум поиощь». – Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/902255958>,

свободный. – Загл. с экрана.

13 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»// [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/55/55310/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/55/55310/), свободный. – Загл. с экрана

14 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс] / электронная библиотека «Ohranatruda.ru». – Режим доступа [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/2/2107/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/2/2107/), свободный. – Загл. с экрана

15 Повзик, Я.С. Пожарная тактика [Текст] / Я.С. Повзик, А.С. Даниленко – М. : ВИПТШ МВД СССР, 1984. – 480 с.

16 EHREISER, W. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. Lich , [Text] : article – 1993. – 3 s.

17 WEBBER, G. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. [Text] : Proc. – Ergonom. Soc Ann Conf Swansea – 1987 – 315 s.

18 Официальный сайт ассоциации защиты от пожаров [Электронный ресурс]—Режим доступа <http://www.nfpa.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

19 Официальный сайт ассоциации производителей аппаратуры для борьбы с пожарами [Электронный ресурс] — Режим доступа <http://www.fama.org/about/> , свободный. – Загл. с экрана.

20 Официальный сайт общественной группы специалистов в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] — Режим доступа <http://www.fentonmagazine.com>, свободный. – Загл. с экрана.

21 Официальный сайт правительственного агентства Великобритании по борьбе с пожарами [Электронный ресурс] — Режим доступа <http://www.fire.org.uk/>, свободный. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Действия по тушению пожара подразделениями пожарной охраны

(Вариант 1)

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
Ч+0	Пожар возник в актовом зале на 2ом этаже.						Администрация: - Производит оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей - Члены ДПД действуют согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по телефону 01, 112	
Ч+2	Распространение пожара по отделочным материалам. S=7,56 м <sup>2</sup>						Администрация: - Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара; - Проводит эвакуацию транспорта от здания. Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает специальные службы, дает указания радиотелефонисту 86 ПСЧ по сбору личного состава свободного от несения службы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.	
Ч+9	Пожар в актовом зале на 2ом этаже, горит мебель изделия из древесины,	14,8	2			7,4	1. АЦ-40 2го отделения ПСЧ-86 установить на ПГ проложить магистральную линию длиной 100м, установить разветвление у входа в здание школы.	

Продолжение приложения А

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>зр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	<p>создалась угроза распространения огня и дыма по этажам и помещениям здания.</p> <p><math>S_{л} = 17 \text{ м}^2</math> <math>S_{г} = 17 \text{ м}^2</math></p> <p>На пожар прибыли:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- караул ПСЧ-86 в составе 2х отделений на АЦ-40, АЛ-30 и АГ-12</li> </ul>						<p>2. Узнать у администрации объекта количество и расположение оставшихся учащихся в опасной зоне;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- через администрацию и персонал объекта организовать эвакуацию людей;</li> <li>- назначить из обслуживающего персонала ответственного за учёт эвакуированных.</li> </ul> <p>3. Направить звено ГДЗС 1го отделения ПСЧ-86 для эвакуации людей с 2 этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту эвакуационных путей на 2 этаже</p> <p>1. Направить звено ГДЗС 2го отделения ПСЧ-86 для эвакуации людей с 3го и 4го этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту помещений.</p> <p>2. АЛ-30 - установить с южной стороны здания в окна 4-го этажа;</p> <p>3. Вызвать скорую медицинскую помощь.</p> <p>4. АЦ-40 1го отделения ПСЧ-86 установить в резерв.</p> <p>5. АГ-12 установить с северной стороны и подготовить дымососы к использованию.</p>	

Продолжение приложения А

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
Ч+10	Пожар в актовом зале на 2ом этаже, горит мебель, изделия из древесины, на этажах здания плотное задымление. S <sub>л</sub> = 23 м <sup>2</sup> S <sub>г</sub> = 23 м <sup>2</sup> На пожар прибыли: - отд. ПЧ-35 на АЦ-40	14,8	3	-	-	-	11,1	1. Личный состав отделения ПЧ-35 - направить звеном ГДЗС в 1-й этаж школы для проведения спасательных работ, разведки помещений на наличие людей и подачи ствола РСК-50 на защиту помещений. 2. АЦ-40 ПЧ-35 установить в резерв.
Ч+12	Пожар в актовом зале на 2ом этаже, горит мебель, изделия из древесины, на этажах здания плотное задымление S <sub>л</sub> = 40 м <sup>2</sup> S <sub>г</sub> = 36 м <sup>2</sup> На пожар прибыли: - отд. ПСЧ-146 на АЦ-40 ; руководство	14,8	4	-	-	-	14,8	1. Личный состав ПСЧ-146 направить звеном ГДЗС в 2 этаж здания школы для подачи ствола РСК-50 на тушение пожара; 2. Организовать два участка тушения: УТ-1 спасание людей и защита смежных помещений на 1, 2, 3,4 этажах - придано сил и средств - 1 звено ГДЗС ПЧ-35, 2 звена ГДЗС ПСЧ-86, АЛ-30(131) ПСЧ-86. УТ-2 тушение пожара на 2 этаже, организация дымоудаления. Придано сил и средств - 1 звено ГДЗС

Продолжение приложения А

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>пр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	ОФПС и служба пожаротушения Пожар локализован							ПСЧ-146, АЦ-40(131) ПСЧ-86, АГ-12 ПСЧ-86. 3. Организовать штаб пожаротушения.
Ч+14	Пожар локализован S <sub>л</sub> = 10 м <sup>2</sup> S <sub>г</sub> = 10 м <sup>2</sup> На пожар прибыли: - отд. ПСЧ-70 на АЦ-40	14,8	4	-	-	-	14,8	1. АЦ ПСЧ-70 установить в резерв. 2. Из личного состава отделения ПСЧ-70 создать звено ГДЗС и направить его на установку дымососов.
Ч+16	Пожар ликвидирован	14,8	4	-	-	-	14,8	1. По прибытии МУ АСС установить в резерв. 2. Личный состав МУ АСС распределить по УТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Действия по тушению пожара подразделениями пожарной охраны

(Вариант 2)

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>гр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
Ч+0	Пожар возник в библиотеке на 1-ом этаже.						<p>Администрация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производят оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей.</li> <li>- Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения.</li> <li>- Члены ДПД действуют согласно табеля, сообщают о пожаре по телефону 01, 112</li> </ul>	
Ч+2	Распространение пожара по отделочным материалам . S=7,56 м <sup>2</sup> .						<p>Администрация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара;</li> </ul> <p>Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает спец. службы, дает указания радиотелефонисту 86 ПСЧ по сбору личного состава свободного от несения службы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.</p>	
Ч+9	Пожар в библиотеке на 1ом этаже, горит	14,8	2	-	-	-	7.4	1. АЦ-40 2го отделения ПСЧ-86 установить на ПГ, проложить магистральную линию длиной 100 м, установить разветвление у входа в здание школы.



Продолжение приложения Б

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тп</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	<p>мебель, книги и изделия из древесины, создалась угроза распространения огня и дыма по этажам и помещениям здания.</p> <p><math>S_{л} = 17 \text{ м}^2</math>  <math>S_{г} = 17 \text{ м}^2</math></p> <p>На пожар прибыли:                      - караул ПЧ-86 в составе 2х отделений на АЦ-40, АЛ-30 и АГ-12</p>						<p>2. Узнать у администрации объекта количество и расположение оставшихся учащихся в опасной зоне;                      - через администрацию и персонал объекта организовать эвакуацию людей;                      - назначить из обслуживающего персонала ответственного за учёт эвакуированных.</p> <p>3. Направить звено ГДЗС 1го отделения ПСЧ-86 для эвакуации людей с 1 этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту эвакуационных путей.</p> <p>3. Направить звено ГДЗС 2го отделения ПСЧ-86 для эвакуации людей со 2го этажа и подачи РСК-50 на защиту помещений.</p> <p>4. АЛ-30 - установить с южной стороны в окна 4-го этажа;</p> <p>5. Вызвать скорую медицинскую помощь.</p> <p>6. АЦ-40 1го отделения ПСЧ-86 установить в резерв.</p> <p>7. АГ-12 установить с западной стороны</p>	
Ч+10	<p>Пожар в библиотеке на 1ом этаже, горит мебель,</p>	14,8	3	-	-	-	11,1	<p>1. Личный состав отделения ПЧ-35 - направить звеном ГДЗС в 3 и 4 этаж школы для проведения спасательных работ и разведки помещений на наличие людей. и подачи ствола РСК-50 на</p>

Продолжение приложения Б

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	книги и изделия из древесины, на этажах здания плотное задымление. S <sub>л</sub> = 25 м <sup>2</sup> S <sub>г</sub> = 25 м <sup>2</sup> На пожар прибыли: - отд. ПЧ-35 на АЦ-40						защиту эвакуационных путей. 2. АЦ-40 ПЧ-35 установить в резерв.	
Ч+12	Пожар в библиотеке на 1ом этаже, на этажах здания плотное задымление. S <sub>л</sub> = 40 м <sup>2</sup> S <sub>г</sub> = 36 м <sup>2</sup> На пожар прибыли: - отд. ПЧ-35 на АЦ-40 ;	14,8	4	-	-	-	14,8	1. Личный состав ПСЧ-146 направить звеном ГДЗС в 1 этаж здания школы для проведения спасательных работ и подачи ствола РСК-50 на тушение пожара; 2. Организовать два участка тушения: УТ-1 спасание людей и защита смежных помещений на 1, 2, 3, 4 этажах - придано сил и средств - 1 звено ГДЗС ПЧ-35, 1 звено ГДЗС ПСЧ-86(1), 1 звено ГДЗС ПСЧ-86(2), АЛ-30(131) ПСЧ-86. УТ-2 тушение пожара в учебном классе на 1 этаже, организация дымоудаления. Придано сил и

Продолжение приложения Б

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тп</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	- руководство ОФПС и служба пожаротушения. Пожар локализован						средств - 1 звено ГДЗС ПСЧ-146, АЦ-.40(131) ПЧ-86, АГ-12 ПЧ-86. 4. Организовать штаб пожаротушения	
Ч+14	Пожар локализован S <sub>т</sub> = 10 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 10 м <sup>2</sup> На пожар прибыли: отд. ПСЧ-70 на АЦ-40-130	14, 8	4	-	-	-	14, 8	1. АЦ ПЧ-70 установить в резерв. 2. Из личного состава отделения ПСЧ-70 создать звено ГДЗС и направить его на установку дымососов.
Ч+16	Пожар ликвидирован, проводится дополнительная разведка. На пожар прибыли: МУ АСС.	14, 8	4	-	-	-	14, 8	1. По прибытии МУ АСС установить в резерв. 2. Личный состав МУ АСС распределить по УТ.