

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Студентка

А.И. Ставничая

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

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

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов, направленных на ее совершенствование.

В ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань отсутствует система автоматического пожаротушения. В качестве мероприятия, обеспечивающего пожарную безопасность на рассматриваемом объекте, предлагается установка газового пожаротушения с применением двуокиси углерода в местах вероятного начала пожара (Патент RU2615973).

Технический результат достигается повышением надежности работы установки в целом.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань. Предметом исследования является пожарная безопасность изучаемого объекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, десяти глав, заключения и библиографического списка. Объем работы: 55 страниц, 10 иллюстраций, 7 таблиц, 20 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	7
1.1 Общие сведения об объекте.....	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	10
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	11
2 Прогноз развития пожара.....	12
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2 Возможные пути распространения.....	12
2.3 Возможные места обрушений.....	12
2.4 Возможные зоны задымления.....	12
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	12
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	13
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	13
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	16
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта...	16
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	17
4 Организация проведения спасательных работ.....	18
4.1 Эвакуация людей.....	18
5 Средства и способы тушения пожара.....	19
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	27
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	32
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	32

7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	32
7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения.....	33
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	36
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	40
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду...	40
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	41
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	41
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	44
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	45
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность настоящей темы обоснована тем, что предупреждение пожаров и борьба с ними – это задача общегосударственного уровня. В особенности, это касается и соблюдения правил пожарной безопасности в образовательных учреждениях с постоянным нахождением в ней несовершеннолетних детей.

Согласно статьям 41 и 42 «Закона об образовании РФ», организация, осуществляющая образовательную деятельность, должна обеспечить безопасность обучающихся во время пребывания в организации [2]. Постановлением Правительства РФ №390 установлены правила для всех сотрудников школ, учеников, которые обязан знать каждый из них, чтобы верно скорректировать свои действия при пожаре. Лицом, ответственным за обеспечение соблюдения всех норм из Постановления №390, назначается директор [4].

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является государственное бюджетное образовательное учреждение СОШ №28 г. Сызрань.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработка методов, направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику изучаемого объекта;
- определить и рассчитать варианты тушения пожара на объекте;
- проанализировать различные способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- дать характеристику существующей системе пожаротушения;
- перечислить требования к охране труда участников тушения пожара;
- представить нормы охраны окружающей среды при применении средств пожаротушения;

- дать оценку эффективности мероприятий в экономическом разрезе.

Предметом исследования является – обеспечение пожарной безопасности ГБОУ СОШ №28 г.Сызрань.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань является государственным образовательным учреждением и осуществляет учебно-воспитательный процесс. Помещения объекта предназначены для проведения занятий со школьниками по обучающим программам.

«ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань находится в районе выезда 85 ПЧ 7 ОГПС на расстоянии 8 километров. Территория школы занимает общую площадь 651 м²» [16]. Вид здания со стороны улицы Новостроящаяся представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 - Вид здания по улице Новостроящаяся

Вид здания с левой стороны двора представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 - Вид со двора левая часть

Вид здания по улице Людиновская представлен на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 - Вид здания по улице Людиновская

Вид здания с правой стороны двора представлен на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 - Вид со двора правая часть

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Здание школы четырехэтажное, II степени огнестойкости. По плану размер здания школы: 80 х 60 м. Высота – 12 м.

Пожарная нагрузка в служебных помещениях составляет 25-30 кг/м². Главный вход в здание школы выходит на ул. Новостроящаяся. Всего в здании имеется 9 выходов. Численность работающих - 52 человека, учащихся 632 человека. Ночью в здании находится 1 человек (сторож).

Основная часть помещений – это учебные кабинеты, именно в них сосредоточена основная пожарная нагрузка - парты, стулья, шкафы. Кроме того, в школе имеются кабинеты преподавателей, директора и другие помещения административного назначения. Значительная пожарная нагрузка находится в библиотеке.

«Противопожарная защита школы представляет собой:

- внутреннее противопожарное водоснабжение отсутствует.
- имеются порошковые огнетушители ОП 5(3) расположенные в коридорах и на лестничных площадках;
- АПС. Приемный пульт сигнализации установлен на вахте» [16].

1.3 Противопожарное водоснабжение

Внутреннее противопожарное водоснабжение отсутствует.

Ближайшие водоисточники:

«ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3 расположены на территории школы, располагаются на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм.

ПГ-18 расположен на ул. Новостроящаяся, на расстоянии 70 метров, расположены на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм.

ПГ-22 расположен на ул. Новостроящаяся, на расстоянии 70 метров, расположены на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм» [16].

Дороги с асфальтовым покрытием в удовлетворительном состоянии.

Рассмотрим систему наружного водоснабжения ГБОУ СОШ №28 (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм.)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
1	2	3	4	5
ПГ -1 на территории школы	К-150	3 атм.	10	80
ПГ -2 на территории школы	К-150	3 атм.	10	80
ПГ -3 на территории школы	К-150	3 атм.	10	80
ПГ-18 по ул. Новостроящаяся	К-150	3 атм.	70	80
ПГ-22 по ул. Новостроящаяся	К-150	3 атм.	200	80

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

«Отопление в здании школы центральное водяное. Места отключения эл. энергии в здании - электрощитовая находится на первом этаже, напряжение 220-380 В. Вентиляция естественная, в столовой принудительная, в исправном состоянии. Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.1. В здании ГБОУ СОШ №28 газовые баллоны отсутствуют» [16].

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

В качестве возможного места возникновения возгорания можно назвать учебные кабинеты и помещение библиотеки.

2.2 Возможные пути распространения

ГБОУ СОШ №28 является зданием коридорного типа, поэтому коридоры - возможная зона распространения пожара. Пожарная нагрузка в помещениях ГБОУ СОШ №28 составляет от 25 до 30 кг/м².

2.3 Возможные места обрушений

Зона обрушения находится обычно в центре развития длительного горения.

2.4 Возможные зоны задымления

Зона задымления – лестничная клетка на выше расположенных этажах. Задымление возможно также на верхних этажах здания.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

«В месте возникновения пожара обычно находится зона наибольшего теплового воздействия. Величина теплового воздействия зависит от интенсивности горения, площади пожара. При 2-ой фазе пожара температура теплового воздействия может достигать от 200С до 1000С. Интенсивность облучения составляет более 7500 Вт./м» [16].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Правительство РФ издало постановление согласно которому за всеми работниками и учениками школы закрепляются определенные правила, знание которых обязательно для всех, чтобы при пожаре все действия были правильными и скоординированными. Согласно этому же постановлению, ответственным за соблюдением указанного свода правил назначается директор образовательного учреждения [4].

В обязанности ответственного лица входит:

- - контроль за соблюдением норм и правил противопожарной безопасности;
- - разработка всей необходимой документации, планов эвакуации;
- - проведение обучения для сотрудников и воспитанников.

При выявлении работником школы явных признаков возгорания (огня, дыма, характерных запахов), ему необходимо осуществить ряд действий:

- сразу сообщить в пожарную часть о внештатной ситуации, назвав адрес и номер школы, место возникновения пожара, свою фамилию и должность;
- привести в действие систему оповещения;
- задействовать других сотрудников школы для быстрого вывода детей в безопасную зону в соответствии с эвакуационным планом;
- проинформировать о пожаре директора школы;
- встретить пожарных, а также при необходимости помочь в ликвидации пожара при помощи ручных средств пожаротушения.

Действия каждого сотрудника школы в аварийной ситуации должны быть направлены на сохранение жизней школьников и максимально быстрое подавление огня.

Директор учебного заведения (или его заместитель) должен руководить поведением персонала при пожаре, уметь организовать каждого сотрудника и составить общий алгоритм действий присутствующих работников.

«Руководитель обязан предпринять такие меры:

- удостовериться, что пожарная часть проинформирована о пожаре;
- контролировать и принимать непосредственное участие в эвакуации и спасении детей;
- проверить количество сотрудников и детей, находящихся в школе, по спискам и журналам, и сверить их с числом выведенных из школы учеников и педагогов;
- организовать встречу пожарных;
- проконтролировать включение и исправность системы пожаротушения;
- при необходимости вызвать медицинскую службу;
- вывести из школы людей, которые не задействованы в эвакуации детей и не помогают в тушении огня» [18].

К числу обязанностей руководства также относится защита людей, присутствующих в школе, от обрушений и отравлений, организация выноса ценных вещей, отключение электроснабжения здания и четкое информирование начальника пожарного подразделения о месте возгорания, количестве людей в школе и о других сведениях.

Персонал, выведенный из горящей школы, должен всеми силами помогать остальным людям и членам пожарной бригады.

«Находясь в безопасной зоне, руководящий персонал обязан:

- организовать встречу пожарных, показать им места подъезда к школе, размещение люков пожарных гидрантов, план эвакуации и место возгорания на плане;
- оказать первую помощь пострадавшим по мере возможностей, взаимодействовать с медицинскими работниками;
- доложить о своем спасении руководству, если эвакуация

происходила через окно или по пожарной лестнице» [18].

После тушения пожара, директор объявляет о собрании, на котором обсуждаются верные и неверные действия сотрудников во время аварийной ситуации и предпринимаются соответствующие меры по исправлению ошибок и нарушений.

Для того, чтобы действия персонала были четкими и организованными, необходимо проводить регулярные тренировки эвакуации. Организация и проведение тренировки по эвакуации состоит из следующих этапов:

1 Подготовка организационно-распорядительного документа (приказа, распоряжения) о проведении тренировки по эвакуации. Приказ содержит информацию по лицам и организациям, задействованным в организации эвакуации, содержит план и «легенду» проведения и осуществления эвакуации. Также приказ содержит форму акта (отчета) по результатам проведения тренировки по эвакуации с указанием всех ошибок и замечаний по ходу проведения эвакуации с точностью до секунды, для чего используются несколько хронометров на основных (ключевых) направлениях и выполнении первоочередных задач при эвакуации.

2 Проведение тренировки по эвакуации. Фиксация временных отрезков, за которые происходят первоочередные мероприятия при срабатывании сигнала «пожарная тревога». Сбор персонала и учеников в установленном месте (площадке) для эвакуации. Проверка помещений после эвакуации, на предмет не эвакуировавшихся людей и их фиксация, для дальнейшего разбора проведения тренировки по эвакуации. Отработка безопасных приемов при использовании первичных средств пожаротушения работниками организации при тушении условного очага возгорания. Порядок использования самоспасателей, коллективных аптечек, эвакуации из здания раненых, отработка навыков оказания первой помощи.

3. Подготовка отчета о проведении тренировки по эвакуации. Подробный отчет и анализ проведенной тренировки по эвакуации, оценка работы систем АСПС и СОУЭ, а также систем дымоудаления, систем

контроля управления доступом (СКУД), открывания всех дверей на пути эвакуации, общее время эвакуации персонала и (или) техники.

Тренировки по эвакуации персонала должны проводиться периодически, с первого раза не все понимают и четко усваивают порядок действий при эвакуации и характер взаимодействия между различными службами организации, зачастую при ротации состава работников, проведение периодических проверок просто необходимо и обязательно.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

«Подразделения пожарной охраны с жизнеобеспечивающими службами взаимодействуют в соответствии с имеющейся для таких взаимодействий утвержденной инструкцией» [16].

Таблица 3.1 – Перечень жизнеобеспечивающих служб

Наименование служб взаимодействия	Дислокация	Время прибытия мин.
служба полиции	Ул.Кирова, 11	15
служба скорой медицинской помощи	Ул. Советская, 83	10
служба городского электроснабжения	Ул. К. Маркса. 24	40
служба городского водоканала	Ул. Комарова 5	---

Итак, в момент выезда пожарных подразделений к месту вызова, дежурным радиотелефонистом проводится оповещение о местоположении пожара:

- службам полиции;
- службам скорой медицинской помощи;
- службам городского водоканала;
- службам городского электроснабжения.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

«Представители жизнеобеспечивающей структуры и РТП поддерживают между собой связь радиотелефонную, либо посредством связных. Представители жизнеобеспечивающей структуры должны сообщать РТП о ходе выполнения поручений, изменениях ситуации» [16].

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

У персонала ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань и остальных эвакуируемых не предусмотрено наличие средств индивидуальной защиты. Данными средствами укомплектован личный состав, осуществляющий ликвидацию возгорания.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

В здании школы в учебное время находятся: обслуживающий персонал 52 человека, учащихся 632 человека.

В основном в ГБОУ СОШ №28 в учебное время дети находятся в учебных классах.

Эвакуационные выходы расположены:

- бытовой корпус - центральный вход;
- столовая - 2 выхода с обеих сторон;
- спортзал - 1 выход;
- переход между учебным и бытовым корпусом- 2 выхода с обеих сторон;
- учебный корпус - 2 выхода;
- мастерские - 2 выхода с обеих сторон.

«Со второго и третьего этажа здания возможна эвакуация через вестибюль, затем по лестничным маршам, расположенным в левом и правом крыле здания. В случае невозможности эвакуации по основным путям учащихся со второго и третьего этажа, необходимо предусмотреть эвакуацию по трехколенным лестницам. В случае невозможности эвакуации учащихся с третьего этажа по основным путям эвакуации, необходимо предусмотреть эвакуацию с третьего этажа по АЛ и АКП» [16].

5 Средства и способы тушения пожара

Вариант №1. Пожар в учебном классе на первом этаже размерами 5×9 метров. Пожар произошёл в учебном классе вследствие короткого замыкания из-за повреждения скрытой проводки.

Первыми на пожар прибудет подразделение ОПО «Тяжмаш».

1. Определяем время свободного горения:

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} = 2 + 2 + 1 + 2,5 + 3 = 10,5 \text{ мин.} \quad (5.1)$$

$$t_2 = t_{св} - 10 = 0,5 \text{ мин.} \quad (5.2)$$

2. Определяем путь, пройденный огнем:

$$t_{св.} > 10 \text{ минут} \quad (5.3)$$

$$L = 5V_{л} + V_{л}t_2 = 5 \cdot 1 + 0,5 = 5,5 \text{ м} \quad (5.4)$$

$$V_{л} = 1 \text{ м / с.} \quad (5.5)$$

3. Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов:
Форма развития пожара прямоугольная с одним направлением развития.

$$S_n = na(5V_{л} + V_{л} \cdot t_2) = 1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 + 1 \cdot 0,5 = 27,5 \text{ м}^2 \quad (5.6)$$

4. Определяем площадь тушения:

$$S_m = n \cdot a \cdot h = 2 \cdot 5 \cdot 5 = 50 \text{ м}^2 \quad (5.7)$$

Так как площадь тушения больше площади пожара, принимаем площадь тушения равной площади пожара:

$$S_m = 27,5 \text{ м}^2 \quad (5.8)$$

5. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{мп} = S_n \cdot I_{мп} = 27,5 \cdot 0,06 = 1,65 \text{ л / с} \quad (5.9)$$

$$I_{мп.м} = 0,06 \quad (5.10)$$

6. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{мз} = S_3 \cdot I_{мз} = 90 \cdot 0,015 = 1,35 \text{ л / с} \quad (5.11)$$

$$I_{мз} = 0,25 \cdot I_{мп.м} \quad (5.12)$$

7. Определяем общий требуемый расход огнетушащих средств:

$$Q_{\text{пр. об.}} = Q_{\text{пр. м}} + Q_{\text{пр. з}} = 1,65 + 1,35 = 3 \text{ л/с} \quad (5.13)$$

8. Определяем количество стволов:

8.1. На тушение:

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{пр}} / q_{\text{ств}} = 1,65 / 3,7 = 1 \text{ ствол ПСК – 50} \quad (5.14)$$

Из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать дополнительно 1 ствол «Б» на тушение в окно на первом этаже.

8.2. На защиту:

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{пр}} / q_{\text{ств}} = 1,35 / 3,7 = 1 \text{ ствол ПСК – 50} \quad (5.15)$$

Из тактических соображений и обстановки на пожаре необходимо подать дополнительно 1 ствол «Б» на защиту помещений 2 этажа.

9. Определяем фактический расход:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств}} \cdot q_{\text{ств}} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.16)$$

10. Определяем обеспеченность объекта водой:

Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150 мм при напоре 2 атмосферы составляет 70 л/с.

$$Q_{\text{ф}} > Q_{\text{пр}} \quad 70 > 14,8 \quad (5.17)$$

11. Определяем численность личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ст.м}} \cdot 3 + N_{\text{ст.м}} \cdot 2 + N_{\text{ст.з}} \cdot 3 + N_{\text{пб}} \cdot 1 + N_{\text{кпп}} \cdot 1 + N_{\text{разв.}} \cdot 1 = 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 1 + 2 = 17 \text{ чел.} \quad (5.18)$$

12. Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 17 / 4 = 5 \text{ отделений} \quad (5.19)$$

При этом номере выезда личного состава и основных пожарных машин (8 отделений) будет достаточно.

Дополнительно к месту пожара необходимо сосредоточить одну тридцатиметровую АЛ из 85-ПЧ, экипажи полиции, ДПС, скорой медицинской помощи, ООО «Сызраньводоканал» и других служб в зависимости от складывающейся обстановки.

Вариант №2. Пожар в библиотеке на втором этаже размерами 4×9 метров. Пожар произошёл в библиотеке вследствие короткого замыкания из-за повреждения скрытой проводки.

Первыми на пожар прибудет подразделение ОПО «Тяжмаш».

1. Определяем время свободного горения:

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сод} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} = 4 + 3 + 1 + 2,5 + 3 = 13,5 \text{ мин.} \quad (5.20)$$

$$t_2 = t_{св} - 10 = 3,5 \text{ мин.} \quad (5.20)$$

2. Определяем путь, пройденный огнем:

$$t_{св.} > 10 \text{ минут} \quad (5.21)$$

$$L = 5V_n + V_n t_2 = 5 \cdot 1 + 3,5 = 8,5 \text{ м} \quad (5.22)$$

$$V_n = 1 \text{ м/с.} \quad (5.23)$$

3. Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов:
Форма развития пожара прямоугольная с одним направлением развития.

$$S_n = na(5V_n + V_n \cdot t_2) = 1 \times 4 \cdot 5 \cdot 1 + 1 \cdot 3,5 = 34 \text{ м}^2 \quad (5.24)$$

4. Определяем площадь тушения:

$$S_m = n \cdot a \cdot h = 2 \cdot 4 \cdot 5 = 40 \text{ м}^2 \quad (5.25)$$

Так как площадь тушения больше площади пожара принимаем площадь тушения равной площади пожара:

$$S_m = 34 \text{ м}^2 \quad (5.26)$$

5. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{тр.м} = S_n \cdot I_{тр.м} = 34 \cdot 0,06 = 2,04 \text{ л/с} \quad (5.27)$$

$$I_{тр.м} = 0,06 \quad (5.28)$$

6. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{тр.з} = S_3 \cdot I_{тр.з} = 90 \cdot 0,015 = 1,35 \text{ л/с} \quad (5.29)$$

$$I_{тр.з} = 0,25 \cdot I_{тр.м} \quad (5.30)$$

7. Определяем общий требуемый расход огнетушащих средств.

$$Q_{тр.об.} = Q_{тр.м} + Q_{тр.з} = 2,04 + 1,35 = 3,39 \text{ л/с} \quad (5.31)$$

8. Определяем количество стволов:

8.1. На тушение:

$$N_{ств} = Q_{мп} / q_{ств} = 2,04 / 3,7 = 1 \text{ ствол ПСК-50} \quad (5.32)$$

Из тактических соображений и обстановки на пожаре необходимо подать дополнительно 1 ствол «Б» на тушение в окно на первом этаже.

8.2. На защиту:

$$N_{ств} = Q_{мп} / q_{ств} = 1,35 / 3,7 = 1 \text{ ствол ПСК-50} \quad (5.33)$$

Из тактических соображений и обстановки на пожаре необходимо подать дополнительно 1 ствол «Б» на защиту помещений 2 этажа.

9. Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.м} + N_{ств.з} = 2 + 2 = 4 \text{ ствола ПСК-50} \quad (5.34)$$

10. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.35)$$

11. Определяем обеспеченность объекта водой:

Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150 мм при напоре 2 атмосферы составляет 70 л/с.

$$Q_{ф} > Q_{мп} \quad 70 > 14,8 \quad (5.36)$$

12. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ст.м} \cdot 3 + N_{ст.з} \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 + N_{разв.} \cdot 1 = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 + 2 = 19 \text{ чел.} \quad (5.37)$$

13. Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 19 / 4 = 5 \text{ отделений} \quad (5.38)$$

Итак, согласно данному номеру вызова 8 отделений личного состава и пожарной техники – достаточно.

Составим сводную таблицу по обоим вариантам (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Сводная таблица по обеим вариантам

Вариант тушения	Прогноз развития пожара (площадь пожара, фронт пожара, линейная скорость распространения, площадь тушения, и т.п.)	Требуемый расход огнетушащих веществ, л/с	Количество приборов подачи огнетушащих веществ, шт.	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных, шт.	Численность л/с, количество звеньев ГДЗС чел/шт.
1	2	3	4	5	6	8
Вариант №1: Пожар в учебном классе на первом этаже с размерами 5×9 метров	$S_{п}= 27,5 \text{ м}^2$ $V_{л}= 1 \text{ м/мин}$	$Q_{тр. \text{ туш.}} = 1,65 \text{ л/с}$ $Q_{тр. \text{ защ.}} = 1,35 \text{ л/с}$	4 РСК-50	-	2	17/4
Вариант № 2: Пожар в библиотеке на втором этаже с размерами 4×9 метров	$S_{п}= 34 \text{ м}^2$ $V_{л}= 1 \text{ м/мин}$	$Q_{тр. \text{ туш.}} = 2,04 \text{ л/с}$ $Q_{тр. \text{ защ.}} = 1,35 \text{ л/с}$	4 РСК-50	-	2	19/4

В качестве мероприятия, обеспечивающего пожарную безопасность на рассматриваемом объекте предлагается установка газового пожаротушения с применением двуокиси углерода в местах вероятного начала пожара (Патент RU2615973) [15].

«Установка относится к противопожарной технике, а именно к средствам автоматического пожаротушения. Установка газового пожаротушения с применением двуокиси углерода включает стойку, которая выполнена однорядной» [15]. Стойка состоит из рамы с хомутами, на которой закреплен модуль газового пожаротушения, представленную на рисунке 5.1.

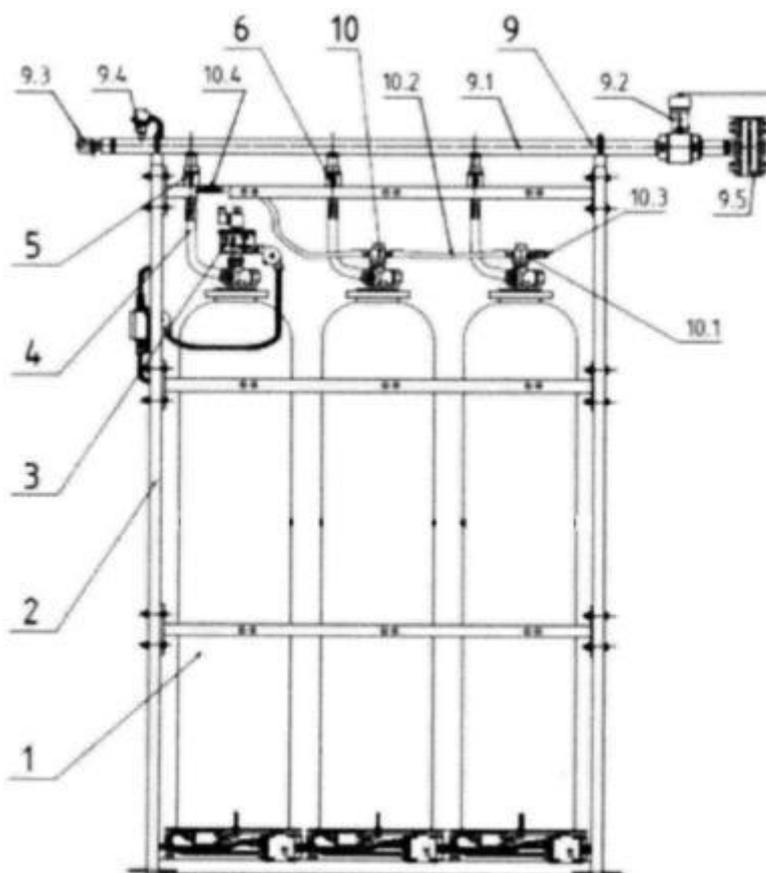


Рисунок 5.1 – Внешний вид установки газового пожаротушения с применением двуокиси углерода

«Модуль состоит из:

- баллона;
 - запорно-пускового устройства;
 - сифонной трубки;
 - защитного кожуха;
 - пускового и выпускного отверстий, закрытых колпачком и заглушкой,
- с возможностью присоединения заземляющего кабеля к заземляющему зажиму» [15].

«В верхней части баллона расположена горловина с резьбой для установки зарядно-пускового устройства. В нижней части расположен опорная платформа. Запорно-пусковой механизм состоит из:

- корпуса;

- пускового клапана;
- толкателя с крышкой;
- узла крепления выпускного клапана;
- подпружиненного выпускного клапана;
- редуктора;
- уплотнительных колец;
- мембранного предохранительного устройства» [15].

«Рукав высокого давления присоединен к трубопроводу с помощью штуцера. Устройство контроля массы состоит из весового устройства. Которое в свою очередь состоит из механического взвешивающего устройства с применением пружин, расположенных между основанием и весовой платформой. При этом весовое устройство оснащено регулировочным винтом и пороговым датчиком. На весовом устройстве установлен блок индикации массы, состоящий из корпуса и электронной платы с разъемами. На стойке весового устройства установлен блок контроля сигналов. При этом блоки индикации массы, головного устройства и блок контроля сигналов соединены между собой симметричными кабелями с разъемами» [15].

«Комбинированное устройство электромеханического пуска состоит из устройства электротехнического пуска и устройства ручного пуска. Устройство электротехнического пуска представляет собой соленоид с подвижным штоком. Шток воздействует на механическую защелку, далее на пусковой клапан. Герметичность соединения устройства электротехнического пуска с запорно-пусковым устройством обеспечивается медной прокладкой» [15].

«Устройство ручного пуска состоит из поворотного рычага. Рычаг расположен на лицевой панели комбинированного устройства электромеханического пуска. При этом имеет возможность сцепления с механической защелкой, расположенной в корпусе устройства» [15].

«Коллектор состоит из:

- трубопровода со штуцерами;
- клапана шарового с контролем положения задвижки, установленного на выходе коллектора;
- клапана предохранительного;
- муфты для установки сигнализатора давления и фланцевого соединения;
- устройства пневматического пуска, состоящего из устройства пневматического и ручного пуска;
- рукавов высокого давления линии пневматического пуска;
- дренажного клапана устройства пневматического пуска и обратного клапана пневматического пуска» [15].

Технический результат заключается в повышении надежности работы установки пожаротушения в целом.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Ликвидируя аварию или возгорание, могут травмироваться сотрудники специализированного подразделения или работники учреждения. Вероятны случаи отравлений, ожогов, поражения электротоком, получение травм через химическое, механическое, тепловое воздействие. Незначительные на первый взгляд кожные повреждения могут усилить химическое поражение личности.

Сотрудники конкретного учреждения обязаны иметь полное представление своих функций при возгораниях, аварийных ситуациях, иметь знания по использованию средств первой медпомощи, уметь применять средства по тушению пожара и средства по защите здоровья.

Несут ответственность за выполнение правил техники безопасности:

- во время устранения аварии – руководители работы по устранению аварии;

- во время ликвидации возгораний – руководители по тушению возгораний или пожаров, а также начальник боевого участка.

«Обязанности руководителя учебного заведения, а также руководителей по тушению пожара следующие:

- вывести учащихся и сотрудников, не задействованных в устранении аварии или пожара в безопасные места, а также незамедлительно оказать помощь потерпевшим;

- провести уточнение характеристик материалов, имеющих повышенную степень опасности по возгоранию и взрыву. В случае их нахождения в районе пожарной или аварийной ситуации, учитывать их взаимодействие с веществами пожаротушения (пена, вода);

- обеспечить участников тушения пожара необходимыми средствами защиты – костюмы, противогазы изолирующие;

- предотвратить в опасной зоне излишнее скопление личного состава и средств спецтехники;

- уточнить факт присутствия и места нахождения оборудования, работающего под давлением;

- запроектировать резерв сил в достаточном объеме, а также спецсредства, которые будут располагаться вне зоны вероятного поражения;

- развернуть пункты медпомощи при необходимости» [19].

Разведывательная деятельность и ликвидация пожара проводятся в противогазах изолирующего типа со сжатым воздухом, если состав атмосферы в зоне происшествия не пригоден для дыхания.

«Средства индивидуальной защиты в условиях ЧС предоставляются работникам разных служб повсеместно. Их основным назначением выступает возможность людям защититься от разнообразных негативных воздействий, к которым относятся пыль, гарь, отравляющие вещества или иные факторы. Применяются они в разных областях:

- в системе безопасности труда;
- пожарными;
- военными;
- медицинскими работниками» [19].

«Наиболее часто требуется применение средств индивидуальной защиты при пожаре, которые предназначаются для защиты дыхания. Сюда входят разные изделия:

- фильтрующие противогазы, которые могут быть промышленными или общевойсковыми;

- изолирующие противогазы;
- простейшие изделия, создающиеся из подручных материалов;
- респираторы» [20].

Все они позволяют избежать негативного воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе, на дыхательные органы человека.

«Дополнительно иногда требуются специальные элементы, позволяющие защитить кожу от многих негативных факторов. Использование средств индивидуальной защиты при пожаре позволяет

предотвратить температурные ожоги или другие отрицательные последствия.

К основным изделиям защиты кожи относятся:

- изолирующие костюмы, представленные разнообразными комбинезонами или комплектами;
- фильтрующая и защитная одежда;
- простейшие средства, к которым относится рабочая одежда или бытовые предметы гардероба, которые модифицируются подручными средствами, чтобы они могли служить защитой для кожи» [20].

Командиром отделения отдается команда персоналу об одевании аппаратов со сжатым воздухом. Снятие маски запрещено до тех пор, пока сотрудник не выйдет в зону чистого воздуха, до отданного командиром приказа снять аппарат.

«Сотрудники, пребывающие в аппаратах на территориях с непригодным для вдыхания воздухом должны:

- перемещаться, построившись в ряд, наблюдать за движением и состоянием рядом идущих сотрудников, иметь четкое знание кто является направляющим и замыкающим;
- перемещаться таким образом, чтобы держать в поле зрения коллег, помнить все направления пройденного пути, держать связь с рядом идущими, особенно спереди;
- направляющий обязан обстукивать половое покрытие или почву для предотвращения попадания в проломы, ямы, люки» [21].

В обязательном порядке периодически забирать воздух на пробы для проведения анализа, если при погашении пожара существует вероятность появления опасных газовых соединений.

На высотных работах сотрудники подразделения должны иметь надежную страховку от падения, применяя для этих целей спасательные пояса с карабинами и спасательные веревки. Во избежание получения ожога от воздействия энергии излучения, сотрудников необходимо обливать водой для охлаждения, применять для защиты специальные костюмы,

отражающие экраны и прочее.

Выполняя разборку здания, помещения или производя вскрытие, избегать ослабляющего воздействия на несущие конструкции, не повреждать газовые и тепловые трубопроводы, следить за целостностью электрической сети. Во время тушения пожара в обязанности руководителя работ входит наблюдение за личным составом – никто из сотрудников не должен находиться на конструктивных элементах объекта, имеющих вероятность обрушения. «Во время вскрытия или при разборке элементов объекта требуется:

- убрать с территории под сбрасывание рукавные линии, пожарное или производственное оборудование и вывести людей;
- во избежание несчастного случая поставить наблюдающего;
- не производить сбрасывание на электрические линии, на какое-либо оборудование;
- перед сбрасыванием подать команду «БЕРЕГИСЬ», убедиться в отсутствии людей на территории сбрасывания» [22].

Территория необходимого разрушения конструктивных элементов построек должна быть оцеплена, а работающие рядом люди оповещены.

Запрещается попадание водных струй на линии электропередач, провода с напряжением. Включать электросети с напряжением более 220 вольт разрешается только обслуживающему персоналу данной сети или установки.

«Аптечка первой помощи должна быть в районе возгорания. Она должна содержать специфические медицинские средства и, кроме того, некоторые препараты общего назначения, такие как:

- йодный раствор;
- синтомициновая мазь;
- питьевая сода;
- нашатырный спирт;
- борная кислота;

- стерильные бинты» [22].

При наличии термического ожога, участок поражения кожного покрова обрабатывается 3 – 5% раствором марганцовки, затем смазывается синтомициновой мазью и накладывается повязка. При наличии ожога кислотой, участок поражения кожного покрова хорошо промывается чистой водой. Потом промывают пятипроцентным составом соды, и накладывается повязка. При наличии ожога щелочью, участок поражения кожного покрова хорошо промывается чистой водой или 2%-ным составом борной кислоты и накладывается повязка. Термический ожог глаз – промыть чистой водой, ожог глаз кислотой – применить 3% водный состав соды. Ожог глаз щелочью - применить 3% водный состав борной кислоты.

По завершению работ по пожаротушению или устранению (или локализация) аварийного происшествия с содержанием в воздухе отравляющих газов, при наличии жидких и твердых отравляющих субстанций, сотрудники личного состава должны пройти медицинский осмотр. А при заключении врача и профилактику лечением.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

Согласно приказу МЧС России от 05.04.2011 N 167: «Караульная служба предназначена для поддержания постоянной готовности дежурных караулов (дежурных смен) подразделений, обеспечения тушения пожаров и проведения АСР. В целях осуществления караульной службы личный состав подразделений (далее - караул, дежурная смена) использует пожарную и аварийно-спасательную технику, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование, средства связи и управления, огнетушащие вещества. Период несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) включает в себя их участие в тушении пожаров и проведении АСР, осуществление повседневной деятельности путем непрерывного дежурства в течение установленного рабочего дня (суток) (далее - дежурство)» [5].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Выполняя свои должностные функции, сотрудники состава караульной службы (дежурная смена) должны:

- тщательно и исполнительно нести службу;
- точно и в сроки обеспечивать выполнение приказов и распоряжений руководителей;
- постоянно повышать профессионализм;
- в сохранности содержать вверенное имущество;
- не ронять авторитет противопожарной службы;
- исполнять предписания и установленные нормы поведения, дисциплины;

- охранять вверенные служебные и государственные секреты [5].

Сотрудниками караула осуществляется исполнение таких мероприятий:

- проводятся обучающие занятия с личным составом дежурной смены по плану профессионального обучения;

- проводится оперативное и тактическое изучение районов выездов;

- осуществляется проработка документации предварительной планировки деятельности подразделения на тушении пожара и при выполнении спасательных аварийных работ;

- осуществляется контроль исправности технических средств, специального оборудования и инструментов;

- проводится контроль состояния систем обеспечения водой;

- разрабатываются методики привлечения сотрудников, которые свободны в данное время от дежурства караула, к пожаротушению;

- выполнение других функций по исполнению служебных полномочий караульной службы [5].

7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения

Составление оперативной карточки пожаротушения начинается с характеристики местности, где расположен рассматриваемый объект на рисунке 7.1.

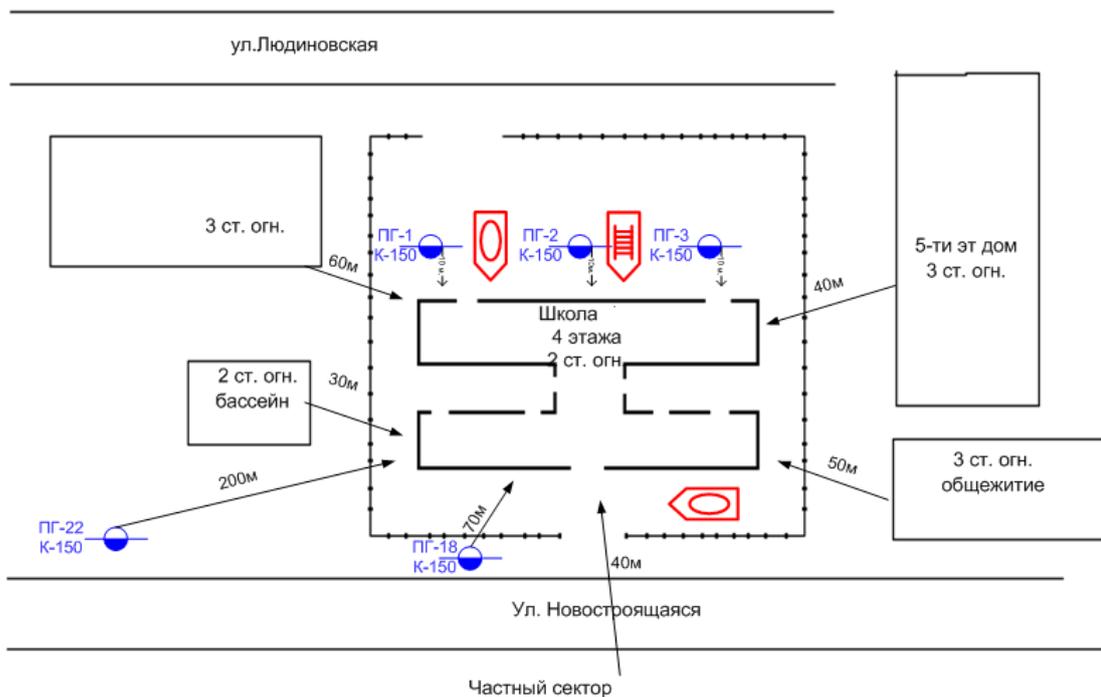


Рисунок 7.1 – Генеральный план на местности

Далее рассмотрим порядок следования к рассматриваемому объекту на рисунке 7.2.

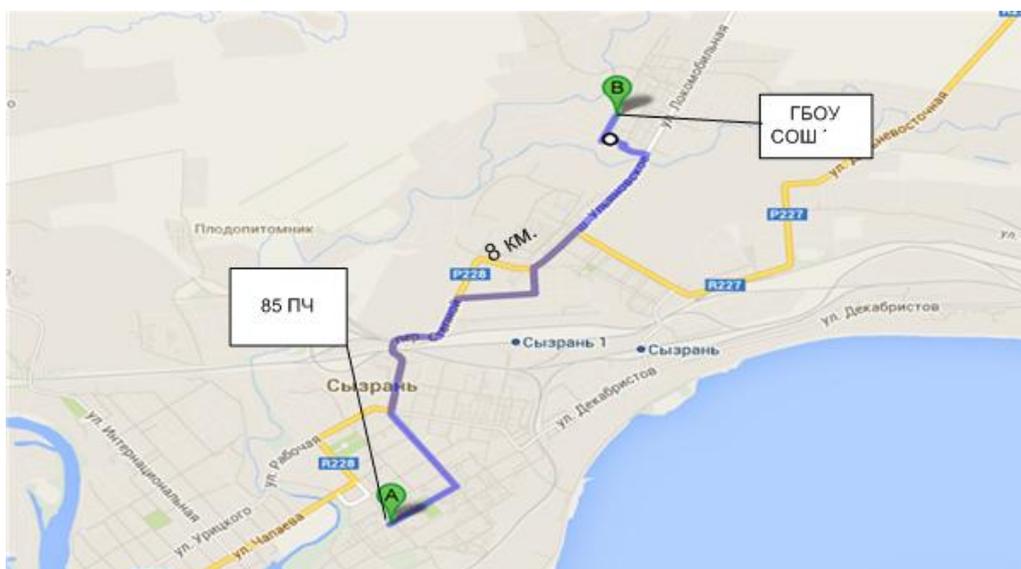


Рисунок 7.2 – Порядок следования к объекту

При движении 85 ПЧ надо ехать по ул. Ульяновская в сторону ул. Кирова. Далее повернуть налево по ул. Володарского. Далее по ул.

Смирницкой, по переулку Степной. Повернуть направо по ул. Ерамасова, направо по шоссе Ульяновское. Повернуть налево по ул. Новостроящаяся, пункт назначения – справа. Общее расстояние до объекта – 8 км.

«Если какие-то помещения внутри здания школы сдаются в аренду, например, для занятий спортом, танцами, то в договоре с арендатором должны быть согласованы пункты о том, что в данном случае ответственность за соблюдение норм пожарной безопасности возлагается на него» [16].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Для нужд пожаротушения администрацией образовательного учреждения предусмотрено оборудование противопожарного водоснабжения, которое должно быть круглосуточно готово к работе. Каждое полугодие пожарные краны необходимо испытывать на водоотдачу с составлением актов. Пожарные рукава также раз в полугодие рекомендуется перекачивать на новую скатку. А затем помещать в пожарные шкафы, подключенные к пожарному стволу. Шкафы должны быть опломбированы. Каждый пожарный шкаф необходимо промаркировать инвентарным номером и оснастить табличкой телефонов вызова пожарной охраны.

«Во всех помещениях (мастерских, кабинетах, столовой) мебель расставляют таким образом, чтобы она не препятствовала эвакуации при пожаре в школе. В коридоре и на лестничных пролетах необходимо расклеить указательные знаки с изображением направления движения при эвакуации. Выходы и проходы, которые по плану являются эвакуационными, должны быть в любое время суток открыты и не загромождены. В отношении эвакуационных выходов есть особое и важное требование: двери должны быть выполнены из противопожарных материалов, на них должны быть установлены самозакрывающиеся устройства» [18].

Для охраны помещения, двери эвакуационных выходов можно изнутри запирать на пластиковые пломбы, которые легко удаляются вручную в случае аварийной ситуации. Если внутри кабинетов находятся паласы или ковры, их надежно прикрепляют к полу, чтобы дети не травмировались и могли беспрепятственно покидать данные помещения. Здание школы также оснащается системой оповещения о пожаре.

Наружные лестницы, предназначенные для эвакуации, необходимо содержать в исправном состоянии, окрашивать в белый цвет и должны быть

выполнены таким образом, чтобы в зимний период года на них не скапливались снег и наледь.

В кабинетах пожарный надзор запрещает обустраивать жилые помещения, аккумуляторные, склады для горючих жидкостей. То же правило касается цокольных этажей и подвалов.

«По отношению к зданию школы есть еще целый ряд важных правил, которые запрещают:

- 1 Делать перепланировку кабинетов, коридоров.
- 2 Использовать в процессе ремонта горючие материалы.
- 3 На окнах устанавливать решетки, солнцезащитные экраны и другие декоративные объекты.

- 4 Демонтировать двери или закладывать дверные проемы, предусмотренные проектом.

- 5 Применять для обогрева помещений нестандартные отопительные приборы.

- 6 Пользоваться в кабинетах электрочайниками, электроплитами, утюгами, за исключением кабинетов для уроков труда» [18].

Если планируются любые виды огневых работ, то они должны производиться тогда, когда в школе отсутствуют дети и преподаватели. Каждый кабинет рекомендуется оборудовать автоматическими дымоанализаторами и огнетушителями.

При установке средств пожарной автоматики следует заключить договор с обслуживающей организацией, которая будет осуществлять технический контроль состояния системы и производить ее ремонт. Пожарная автоматика должны быть круглосуточно включена.

«При эксплуатации противопожарной автоматики следует соблюдать следующие требования:

- 1 Нельзя преграждать подходы к контролирующим приборам для управления автоматикой.

- 2 Запрещено перекрывать анализаторы дыма, извещатели и

оповещатели.

3 Запрещено самостоятельно отключать автоматику и производить ее ремонт» [18].

Для расположения средств пожаротушения нужно руководствоваться требованиями Постановления Правительства РФ №390. Огнетушители должны быть подвешены на специальных крюках, либо размещены в специальных напольных стойках, исключающих их падение. Высота положения баллона огнетушителя составляет не более 1,5 м от пола. При этом должно быть исключено попадание прямых солнечных лучей на баллон.

«Каждый квартал проводится осмотр огнетушителей, раз в год – их испытание с помощью лицензированной организации. А раз в 5 лет – их перезарядка независимо от показаний манометра. Ежедневно рекомендуется производить осмотр наличия и готовности огнетушителей к работе. Запрещено применять огнетушители для хозяйственных нужд, которые не связаны с тушением возгораний» [18].

Протокол испытания пожарной лестницы в ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань представлен на рисунке 8.1.

ПРОТОКОЛ № 16
испытания лестниц пожарных наружных стационарных

Дата проведения испытаний: 15.01.2016 года.

Наименование испытываемого объекта: Вертикальная стационарная наружная пожарная лестница №4

Характеристики испытываемого объекта: высота лестницы – 1,65 м; количество ступеней в лестнице – 4; количество пар балок крепления лестницы к стене - 2, ширина лестницы – 0,6 м; расстояние от стены 0,3 м.

Условия проведения испытаний: температура воздуха $t^{\circ}\text{C}$ -6 $^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха 70%, скорость ветра 1 м/с.

Средства испытаний: Штангенциркуль № С 42837, рулетка, динамометр ДПУ-0,5-2, секундомер, спасательная веревка, лебедка.

Визуальный осмотр лестницы: лестница покрашена, деформации конструкции и нарушения целостности сварных швов не наблюдается.

Расчет величины нагрузки на лестницу: согласно ГОСТ 53254—2009

$R_{\text{ступ}} = 1,8 \text{ кН (180 кгс)}$, $R_{\text{бал}} = N \times K_2 \times K_3 / K_1 \times X = 0,59 \text{ кН (59 кгс)}$.

Результаты испытаний

№ п/п	Наименование испытываемого элемента	Количество испытываемых точек	Нагрузка, кН (кгс)	Результаты испытаний
1.	Ступени	1	180	Остаточной деформации и нарушения целостности конструкции не наблюдалось
2.	Балки крепления лестницы к стене	2	59	Остаточной деформации и нарушения целостности конструкции не наблюдалось

Выводы по результатам испытаний:

Вертикальная стационарная наружная пожарная лестница №4 **СООТВЕТСТВУЕТ** требованиям ГОСТ 53254—2009 «Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные и ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний».

Исполнитель: Старший инженер ФГБУ СЭУ ФПС
ИПЛ

«Согласен»
Начальник ФГБУ СЭУ ФПС
ИПЛ


 Б.А. Краснова
 С.В. Тюрин

Рисунок 8.1 - Протокол испытания пожарной лестницы в ГБОУ СОШ №28 г.

Сызрань

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе деятельности образовательных учреждений образуются различные отходы, которые необходимо своевременно утилизировать. Люминесцентные лампы, списанная оргтехника, расходные материалы, отходы медицинского блока, использованная пластиковая тара — эти и другие отходы при утилизации несут риск загрязнения окружающей среды и нанесения ущерба людям. Поэтому все операции с отходами должны осуществляться в определённом порядке, который определяется различными нормативными актами.

«В ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань формируются отходы нижеперечисленных категорий:

- 1) отходы пищевых блоков (обычно, без сортировки);
- 2) отходы медицинского пункта (расходные медицинские инструменты и принадлежности одноразового использования, перевязочный материал);
- 3) твердые отходы коммунальной службы;
- 4) отходы в виде отработанных (или некондиционных) ртутных, люминесцентных ламп и ламп накаливания;
- 5) отходы, сметённые с территории;
- 6) крупные отходы бытового характера (вышедшие и строя предметы мебели и оборудования и т. п.)» [9].

Однако в законодательстве не используется деление отходов на различные виды в зависимости от содержания и источников их образования. В правовом регулировании данного вопроса используются другие критерии классификации отходов.

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

В соответствии со статьями 11, 14, 18, 19 Закона «Об отходах производства и потребления» в образовательной организации должны быть организованы следующие мероприятия:

- проведена инвентаризация образующихся отходов и объектов их размещения;
- подтверждено отнесение образующихся отходов к конкретному классу опасности, составлены паспорта на отходы;
- представлена отчетность об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов;
- проведён учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам отходов;
- разработана инструкция по организации сбора, накопления, использования, обезвреживания, транспортирования и размещения отработанных ртутьсодержащих ламп;
- назначено ответственное лицо за обращение с указанными отходами;
- создано специально выделенное помещение для хранения отработанных ртутьсодержащих ламп [3].

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Согласно ФЗ РФ от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ст. 26. «Производственный контроль в области обращения с отходами») каждой организации, процесс деятельности которой связан с возникновением отходов потребления, должен быть разработан порядок обращения с отходами.

В порядке необходимо оговорить способы контроля, а также все действия по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов. Этот документ следует

предъявлять органам государственного экологического контроля при проведении проверок.

Порядок обращения с отходами в организации должен быть согласован с государственным органом, осуществляющим контроль на территории, где будут образовываться отходы. Согласование осуществляет Росприроднадзор или Министерство природных ресурсов региона.

Объективно рассчитать нормы количества отходов для организаций не представляется возможным, так как этот процесс не может включить всю совокупность факторов деятельности организации. Тем не менее, сейчас существуют такие действующие нормы для учебных заведений. Значительно более низкие, что связано с тем, что такого рода объекты по своей природе и не должны создавать большого количества мусора. К примеру, для школ установлена норма в $0,4 \text{ м}^3$ отходов на 1 место для ученика.

Алгоритм действий образовательного учреждения по документационному обеспечению обращения с отходами:

1 Инвентаризация образующихся в школе (любой другой образовательной организации) отходов. Определение, к какому классу опасности они относятся. Чтобы определить, к какому классу опасности относятся отходы, нужно воспользоваться Федеральным классификационным каталогом отходов.

2 Составляются паспорта на отходы. На отходы I — IV классов опасности (например, люминесцентные лампы) необходимо разработать паспорт. Паспорт составляется один раз и действует бессрочно.

3 Разрабатываются проекты нормативов образования отходов. Для отходов всех классов опасности предусмотрена обязательная разработка и согласование с территориальными органами Росприроднадзора. В случае наличия у образовательной организации филиала проект нормативов образования отходов может по усмотрению организации разрабатываться отдельно для филиала.

4 Организуется учёт образующихся отходов. Процедура учёта — это

измерение всех образовавшихся отходов (в том числе, переданных третьим лицам) всех классов опасности.

5 Предоставление отчетности. Образовательным организациям необходимо ежегодно предоставлять в территориальный орган Росстата статистическую отчетность по форме № 2-ТП [3].

Если в местах хранения отходов накопилось его максимально допустимое количество, необходимо организовать сбор и убрать мусор с территории организации. Для сбора используются контейнеры, специальные площадки, сбор организуется на территории организации.

Контейнеры с отходами должны содержать информацию:

- о том, какой вид мусора в них находится;
- инвентарный номер;
- номер контейнерной площадки и другие данные. Это может быть информация о владельце контейнерной площадки и график вывоза мусора [3].

Вывоз отходов осуществляется с заданной периодичностью, с привлечением квалифицированного персонала и соответствующей техники. Если возникла необходимость временно складировать отходы в организации и не заниматься их вывозом, то количество хранимого мусора не должно превышать установленные лимиты.

10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

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

«Средняя общеобразовательная школа №28 г. Сызрани является учреждением образования. Помещения, кабинеты школы предназначаются для целей учебно-воспитательного процесса. Школа находится в зоне выезда 85 пожарной части ОГПС, расстояние – восемь километров. Общая площадь территории школы – 651 м². ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань является четырехэтажным зданием, со второй степенью огнестойкости. При заявленных размерах 80 на 60 метров, здание имеет высоту в 12 метров. Система автоматического пожаротушения отсутствует» [16].

Рассмотрим смету затрат на монтаж установки газового пожаротушения с применением двуокиси углерода (Патент RU2615973) в ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань (таблица 10.1).

Таблица 10.1 – Смета затрат на установку

Статья	Сумма, руб.
Монтажные работы	65 000
Цена оборудования	341 851
Комплекующие	9 250
Пуско-наладочные работы	2 874
Итого:	418 975

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м ²	F	2016	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	15 000	7000
Стоимость поврежденных частей	руб/м ²	C _K	25000	15000

здания				
--------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4	
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	12	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,86	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v _л	0,5	
Время свободного горения	мин	V _{свг}	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	424 212
Норма амортизационных отчислений	%	H _{ам}	-	1
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	k _{тзср}	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Ц _{эл}	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T _р	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	k _{им}	-	30

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

С учетом того, что подразделения пожарной охраны прибывают своевременно, то принимаем, что пожар находится в пределах одного помещения. Определяем площадь:

$$F'_{\text{пож}} = n \left(\frac{B_{\text{св.2}}}{L} \right) = 3,14 \cdot 0,5 \times 15^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

Годовые потери для 1-го варианта:

При тушении первичными средствами пожаротушения и отсутствия газовой АУПТ материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M \Pi = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$ — математическое ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1 + k) p_1 p_2 \quad (10.4)$$

$$M \Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб/год}$$

$$M \Pi_2 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (15000 \cdot 176,6 +$$

$$+ 25000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 104799,5 \text{ руб/год}$$

Годовые потери для 2-го варианта:

При оборудовании ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань установкой газового пожаротушения с применением двуокси углерода потери рассчитываются:

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

$M(\Pi_1), M(\Pi_3)$ — математическое ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения, с учетом газовой АУПТ:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (1 + k) p_1, \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1 + k) p_1 p_2, \quad (10.7)$$

$$M \Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб/год}$$

$$M \Pi_3 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 0,003$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

$$M \Pi_1 = 2337,3 + 104799,5 = 107136,8 \text{ руб / год}$$

$$M \Pi_2 = 1090,7 + 0,003 = 1090,703 \text{ руб / год.}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных

мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(P_1) - M(P_2)) / C_2 - C_1 / (1 + HD)^t - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

$M(P_1), M(P_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.н} + C_{о.в} + C_{эл} = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб} \quad (10.9)$$

Годовые амортизационные отчисления составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 = 424\,212 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб} \quad (10.10)$$

$H_{ам}$ — норма амортизационных отчислений.

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = C_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.}, \quad (10.11)$$

N — установленная электрическая мощность, кВт;

$C_{эл}$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.;

T_p — годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$ — коэффициент использования установленной мощности.

Интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб. Монтаж установки газового пожаротушения с применением двуокиси углерода ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань целесообразен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Государственное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 28 осуществляет образовательный процесс учеников с первого по одиннадцатый классы. Классные комнаты школы предназначены непосредственно для образовательного процесса, другие кабинеты являются помещениями, вспомогательными и сопутствующими для данного процесса. До ближайшей 85 пожарной части расстояние – 8 км. Здание школы имеет следующие характеристики: общая площадь 651 кв.м., 4 этажа, размеры 60 х 80, высота – 12 м, 2 степень огнестойкости.

В момент осуществления непосредственно образовательной деятельности в здании находятся 632 ученика и 52 человека, являющиеся персоналом школы.

Согласно действующему законодательству РФ, ответственным за пожарную безопасность в образовательном учреждении назначается директор. Он обязан организовывать мероприятия для обучения сотрудников и учеников правилам пожарной безопасности, назначать тренировки по эвакуации из школы, контролировать знания сотрудников о действиях при пожаре.

Основное время при нахождении в здании школы ГБОУ СОШ №28 ученики находятся в учебных классных кабинетах. При этом расположение эвакуационных выходов следующее: из бытового корпуса через центральный выход, из столовой имеются два выхода с обеих сторон, из спортзала один выход, при переходе из учебного в бытовой корпус существует возможность эвакуироваться с двух сторон, из учебного корпуса также имеется два выхода.

Поскольку анализ оперативно-тактической характеристики здания школы не выявил наличия в здании установки автоматического пожаротушения, то мероприятием, направленным на улучшение противопожарного состояния, предлагается установка газового

пожаротушения с применением двуокиси углерода в местах вероятного начала пожара согласно патенту RU2615973.

Достоинствами предлагаемой установки является наличие устройства контроля массы газового огнетушащего вещества. Таким образом, обеспечивается обнаружение утечки газового огнетушащего вещества из модулей пожаротушения. Далее передается сигнал об утечке на прибор приемно-контрольный и управления пожарной автоматики.

Также предлагаемая установка характеризуется простотой монтажа, эксплуатации и обслуживания, что повышает надежность работы установки в целом.

Рассчитанный интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб. Таким образом, установка системы автоматического газового пожаротушения с применением двуокиси углерода на объекте ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань является целесообразным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017). – URL: <http://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения 26.05.2018).
- 2 Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 07.03.2018). – URL: <http://base.garant.ru/70291362/> (дата обращения 28.05.2018).
- 3 Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017). – URL: <http://base.garant.ru/12112084/> (дата обращения 29.05.2018).
- 4 О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 30.12.2017). – URL: <http://base.garant.ru/70170244/> (дата обращения 30.05.2018).
- 5 Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 20.10.2017 N 452 (ред. от 20.10.2017). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/> (дата обращения 27.05.2018).
- 6 Альгин, А.П. Риск и его роль в общественной жизни [Текст] / А.П. Альгин. - М. : Академия, 2014. - 201 с.
- 7 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность. Приказы, акты, инструкции, журналы, положения [Текст] / Б.Т. Бадагуев. - М. : Альфа-Пресс, 2014. - 488 с.
- 8 Гребнева, Н.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Н.Н. Гребнева : учебное пособие. —Тюмень : Изд-во ТюмГУ, 2016. — 320 с.
- 9 Журнал образования и движения отходов в ГБОУ СОШ № 28 г. Сызрань [Текст]. – Сызрань, 2017. – 51 с.
- 10 Козляков, А.Ф. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / А.Ф. Козляков. - М. : Издательство «КноРус», 2015. - 400 с.
- 11 Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность образовательных

учреждений / Ю.М. Михайлов. - М. : Альфа-Пресс, 2013. - 120 с.

12 Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность [Текст] / Ю.М. Михайлов. - М. : Альфа-Пресс, 2016. - 144 с.

13 Мулюкина, О.А., Рвачева, А.П. Охрана труда при выполнении боевых действий пожаротушения [Текст] / О.А. Мулюкина, А.П. Рвачева. – Волгоград : ВолгГТУ, 2017. — 94 с.

14 Пасютина, О.В. Безопасность труда и пожарная безопасность: Учебное пособие [Текст] / О.В. Пасютина. - Мн. : РИПО, 2016. - 108 с.

15 Патент RU2615973. Установка газового пожаротушения с применением двуокси углерода. Автор: Хазова Н.В. 08.12.2015. Бюлл. №11. [Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=22&docId=1bfb706931a34736770fe833702323ea (дата обращения 26.05.2018).

16 План тушения пожара ГБОУ СОШ №28 г. Сызрань [Текст] / 85 ПЧ ОГПС г. Сызрани, 2015. – 49 с.

17 Пучков, В.А. Пожарная безопасность [Текст] / В.А. Пучков : учебник. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.

18 Саво, И.Л. Пожарная безопасность в школе [Текст] / И.Л. Саво. – СПб : Детство Пресс, 2013. - 224 с.

19 Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность [Текст] / С.Н. Смирнов. - М. : ДиС, 2015. - 144 с.

20 Соломин, В.П. Пожарная безопасность [Текст] / В.П. Соломин: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 224 с.

21 Тверская, С.С. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / С.С. Тверская. - М. : Издательство «МПСИ», 2013. - 456 с.

22 Тихомиров, О.И. Пособие по пожарной безопасности [Текст]. - М. : НЦ ЭНАС. - 2014. - 64 с.

23 Bromann M. Fire Protection for Commercial Facilities. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. — 236 p.

24 Cote, A.E. Fire Protection Handbook. Two Volume Set. - Twentieth ed.
— Quincy; Massachusetts: National Fire Protection Association (NFPA), 2012. —
3680 p.