

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 МОАУ «СОШ № 25 г. Орска»

Студент

Д.В. Михайличенко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.А. Неверова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

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

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 2018г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной работе разработаны документы предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте МОАУ «СОШ №25 г.Орска».

В разделе "Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара" представлена характеристика строительных конструкций и систем безопасности МОАУ «СОШ №25 г.Орска».

В разделе работы "Прогноз развития пожара" представлен прогноз возникновения и развития двух возможных вариантов загорания в помещениях МОАУ «СОШ №25 г.Орска». Были спрогнозированы параметры распространения опасных факторов пожара.

В разделе "Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений" указаны действия персонала при возникновении загорания в помещениях школы.

В разделе "Средства и способы тушения пожара" рассчитано количество сил и средств для ликвидации загораний.

В разделе "Требования охраны труда и техники безопасности" представлены требования, соблюдение которых обязательно для личного состава, участвующего в ликвидации пожаров на данном объекте.

В графической части изображены:

- 1) Схема расстановки сил и средств при 1 варианте развития пожара
- 2) Схема расстановки сил и средств при 2 варианте развития пожара
- 3) Схема эвакуации с 1-го этажа МОАУ «СОШ №25 г.Орска»
- 4) Схема эвакуации с 2-го этажа МОАУ «СОШ №25 г.Орска»
- 5) Схема эвакуации с 3-го этажа МОАУ «СОШ №25 г.Орска»
- 6) Схема источников противопожарного водоснабжения
- 7) Схема охраны труда на пожаре
- 8) Диаграммы по воздействию пожаров на окружающую среду
- 9) Экономический эффект от автоматической пожарной сигнализации.

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.....	8
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	11
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.....	12
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 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	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
5.1 Расчет сил и средств (вариант 1).....	18
5.2 Расчет сил и средств (вариант 2).....	25
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	34
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	37
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	37
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	37

7.3	Составление оперативных карточек пожаротушения.....	38
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	39
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах.....	41
9.2	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	43
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	45
10.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	46
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

«В России в последнее десятилетие ежегодно на объектах различного назначения происходит примерно четверть миллиона пожаров. Каждый год на пожарах гибнет 17 - 18 тыс. человек и почти столько же травмируется» [1].

«Особую опасность представляют объекты с массовым пребыванием людей. К ним относятся общеобразовательные учреждения, основной массой пребывания в которых являются дети. Пожары в таких местах нередко сопровождаются человеческими жертвами, исчисляющимися не одним десятком» [1].

Основной причиной гибели при пожарах в данных учреждениях является влияние опасных факторов пожара на человека. Усугубляет ситуацию отсутствие современных систем оповещения о пожаре и указателей к эвакуационным выходам, работающих в автоматическом режиме, которые будут наиболее понятны обучающимся в данных заведениях.

При разработке документа предварительного планирования действий по тушению пожара и проведения аварийно-спасательных работ на объекте, перед руководством пожарных подразделений стоит несколько задач, целью которых является задолго до возникновения возможного пожара спрогнозировать все возможные варианты его развития, рассчитать правильное применение сил и средств пожарной охраны, которые позволят в минимальный срок и на высоком профессиональном уровне ликвидировать возгорание.

Исходя из актуальности прогнозирования возможных мест возникновения пожара, целью моей выпускной работы будет являться предварительное планирование действий по тушению пожара и проведение аварийно-спасательных работ в помещениях МОАУ «СОШ №25 г.Орска».

Для реализации цели данной ВКР мной сформулированы следующие основные задачи:

- исследовать организацию противопожарных мероприятий на объекте, рассчитать параметры привлечения сил и средств пожарных подразделений для тушения двух прогнозируемых вариантов пожара;

- разработать противопожарные мероприятия по предотвращению возникновения возгораний на территории и в помещениях МОАУ «СОШ №25 г.Орска» на 2018 год;

- на основании полученных данных внести предложение об оснащении установками автоматического оповещения и управления эвакуацией людей, которые приведут к минимизации пострадавших в случае возникновения пожара, или вовсе их отсутствию на территории данного объекта.

1 Оперативно-тактическая характеристика здания

1.1 Общие сведения об объекте

МОАУ «СОШ №25 г.Орска» предназначена для морального и нравственного воспитания, общеобразовательного обучения детей в возрасте от 7 до 17 лет.

Здание трёхэтажное, фигурной застройки, состоит из двух частей, соединенных между собой галереей с кабинетами на уровне 2-х этажей. Размеры в плане 69х13х10 метров, 67х13х7 метров, 28х13х7 метров, 1 степени огнестойкости, площадь первого этажа составляет 2446м², площадь второго этажа 2446м², третьего этажа равна 871м². Площадь территории школы, равна 18882м². Стены кирпичные, перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные оштукатуренные. Полы железобетонные. Планировка здания коридорная с односторонним расположением помещений. Имеется три железобетонные лестничные клетки, ведущие на второй и третий этажи, две лестницы расположены в левой части здания и одна в правой части здания. Все лестничные марши имеют непосредственный выход наружу. Имеется подвал площадью 871 м². Вход в подвал осуществляется снаружи и изнутри здания. В подвале находится тепловой распределительный узел и электрощитовая. Чердачное помещение отсутствует. Из школы имеется 8 эвакуационных выходов по периметру здания.

Оконные переплеты выполнены деревянными и пластиковыми 2-х створчатыми окнами.

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 4.1.

1 этаж: спортивный зал, актовый зал, медицинский кабинет, мастерская, теплоузел, кабинеты администрации школы, учебные кабинеты, гардероб, подсобные помещения.

2 этаж: столовая, кухня, учебные кабинеты, кабинеты администрации, подсобные помещения.

3 этаж: учебные кабинеты, лаборатории, кабинеты администрации, подсобные помещения.

Техническое подполье: в техническом подполье находятся сантехнические коммуникации. Имеется 4 входа в техническое подполье, 2 с улицы, 2 внутри здания – установлены металлические двери, закрытые на внутренние замки.

Въезд на территорию можно осуществить со стороны улицы Краматорской.

Места установки АЛ и АКП возможны со стороны улицы Краматорской и Васнецова.

Пожарная нагрузка составляет около $50\text{кг}/\text{м}^2$.

Количество людей в здании:

- днём – 647 детей обучающихся в первую смену, 225 детей, обучающихся во вторую смену и 52 человека преподавательского состава.

- ночью – 1 человек (сторож имеет доступ ко всем помещениям).

Основной режим работы с 08.00 до 17.00

Примечание: радиоактивные, химические опасные и т.п. вещества отсутствуют.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

На объекте имеется программно-аппаратный комплекс «Стрелец-Мониторинг». «Основным каналом связи в ПАК «Стрелец-Мониторинг» является двухсторонний радиоканал на выделенных для МЧС частотах в диапазонах 146–174 МГц и 403–470 МГц.» [4].

Комплекс предназначен для:

- «автоматизированного вызова Федеральной противопожарной службы, минуя оперативный персонал самих объектов» [4];
- «контроля развития пожара с точностью до извещателя и передачи в штаб пожаротушения актуальной информации о развитии ситуации с отображением на плане объекта» [4];
- «определения путей эвакуации и планирования мер по ликвидации пожаров» [4];

- «сбора, хранения и передачи информации о состоянии устройств систем пожарной сигнализации» [4].

«ПАК «Стрелец-мониторинг» обеспечивает» [4]:

- «автоматическую смену частотных каналов: ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ» [4];

- «автоматический выбор маршрута: каждый объект - ретранслятор для соседей: гарантирована доставка тревожного сообщения» [4];

- «двухсторонний обмен данными между центром мониторинга и охраняемым объектом с непрерывным контролем канала» [4]: «возможность передачи специальных сообщений «СМС-МЧС» из Центра МЧС на объект» [4];

- установок телевизионного наблюдения - нет;

- установок автоматического оповещения и управления эвакуации людей - нет;

- установок водяного пожаротушения - нет;

- установок автоматического пожаротушения - нет;

- установок противодымной защиты и других средств – нет.

Основные характеристики пожароопасных веществ находящихся на объекте представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Основные характеристики пожароопасных веществ находящихся на объекте

Наименование помещений, технологического оборудования	Горючее вещество, ОВ, РВ, ВВ, СДЯВ	Краткая характеристика опасности	Огнетушащее вещество
1	2	3	4
Кухня: электроплита,	Твердые горючие материалы, мебель,	Твердый горючий материал. Сильное задымление,	Вода

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
жарочный шкаф, холодильные шкафы, электромясорубка электрочайник.	различные вещи	высокая t°.	
Кабинет домоводства: плита, утюг, мебель.	Твердые горючие материалы, мебель, различные вещи	Твёрдый горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Медицинский кабинет: мебель, белье, мед. препараты.	Мебель, электрические приборы	Твёрдый горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода, ВМП
Психологический кабинет: мебель, книги.	Мебель, документация, оргтехника	Твёрдый горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Классы: мебель, дидактические пособия.	Различные вещи, электрические приборы	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода, ВМП
Компьютерный класс	Мебель, учебные пособия, оргтехника	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода, ВМП
Физкультурный зал: мебель, физ. оборудование.	Мебель, различные вещи	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Кабинеты:	Мебель, оргтехника документация.	Твёрдый горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Актный зал: мебель	Твердые горючие материалы, мебель, различные вещи	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Библиотека:	Твердые горючие материалы, мебель, различные вещи	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Раздевалки	Твердые горючие материалы, мебель, различные вещи	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Коридоры, лестничные пролеты	Твердые горючие материалы, мебель, различные вещи	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода
Продуктовый склад: холодильники, стеллажи.	Твердые горючие материалы, мебель, различные вещи, стеллажи, холодильники	Горючий материал. Сильное задымление, высокая t°.	Вода, ВМП

1.3 Противопожарное водоснабжение

Внутреннее противопожарное водоснабжение отсутствует, имеются огнетушители ОП-5, в количестве 27 штук.

Наружное противопожарное водоснабжение:

Ближайшие пожарные гидранты, расположены на хозяйственно-питьевом водопроводе.

ПГ-1 на расстоянии 10 метров от МОАУ СОШ № 25, К-150, Q-15л/с;

ПГ-2 на расстоянии 40 метров от МОАУ СОШ № 25 (на футбольном поле) К-150, Q-15л/с1.4.

1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции

Осветительное напряжения - 220В. Электрические щитки для отключения электроэнергии находятся на каждом этаже в коридорах.

Силовое напряжение - 380В, рубильник расположен на кухне. Кроме этого в подвале находится электрощитовая и общий рубильник для отключения электроэнергии во всём здании.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Наибольшую опасность представляют возгорания, произошедшие:

- в учебном классе (1-й этаж) – возгорание мебели, отделки помещения сопровождается большим выделением токсичных веществ, быстрым распространением пламени по всему помещению и быстрым задымлением соседних помещений.

- в кабинете методиста (3-й этаж) – возгорание мебели, предметов находящихся в комнате, отделки кабинета сопровождается большим выделением токсичных веществ, быстрым распространением пламени по всему помещению и быстрым задымлением соседних помещений.

2.2 Возможные пути распространения

Возможными путями распространения пожара в помещениях Муниципального общеобразовательного автономного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 25 города Орска» могут быть:

- дверные проемы;
- оконные проёмы;
- технологические проемы и пустоты в ограждающих конструкциях противопожарных стен и перегородок;

- в качестве путей распространения пожара может служить большая горячая загрузка частей помещений;

- загрязнения вентиляционных воздуховодов.

2.3 Возможные места обрушений

Здание смонтировано из железобетонных и кирпичных конструкций, до прибытия пожарных подразделений обрушение строительных конструкций не возможно. Аппаратов и сосудов, находящихся под давлением, на объекте нет. Горючих веществ и материалов, способных к растеканию при горении на объекте нет.

2.4 Возможные зоны задымления

Зона задымления – объём вокруг зоны горения, который заполнен продуктами горения (дымом).

«На стадии первоначального развития пожара воздух и продукты горения в горящем помещении перемешиваются, увеличиваясь в объеме, создается избыточное давление в помещении, под воздействием которого смесь газов продуктов горения выходит из помещения через пустоты инженерных коммуникаций, ограждающих строительных конструкций, зазоры в дверных проёмах, окна, воздуховоды и другие отверстия» [8].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Представленные варианты возникновения загораний и дальнейшее развития пожаров будут сопровождаться интенсивным тепловым излучением на рядом расположенные объёмы помещений, в том числе повышению температуры ограждающих конструкций, термическим поражением материалов и персонала.

Зона теплового воздействия располагается в непосредственной близости от границ зоны горения. В данном объёме пространства протекают процессы теплового обмена между очагом пожара и находящимися в непосредственной близости горючими материалами и ограждающими конструкциями.

Передача тепловой энергии в объём помещений осуществляется конвекцией, излучением и теплопроводностью.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

«В случае возникновения пожара, действия работников объекта и привлекаемых к тушению пожара лиц в первую очередь должны быть направлены на обеспечение безопасности людей, их эвакуацию и спасение» [2].

«Каждый работник объекта, обнаруживший пожар и его признаки (задымление, запах горения или тления различных материалов, повышение температуры и т.п.) обязан» [2]:

а) «немедленно сообщить об этом по телефону 01 или 112 в пожарную охрану (при этом необходимо четко назвать адрес учреждения, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность и фамилию)» [2];

б) «задействовать систему оповещения людей о пожаре или в случае её отсутствия производить оповещение голосом или посыльными, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации» [2];

в) «известить о пожаре руководителя объекта или заменяющего его работника» [2];

г) «организовать встречу пожарных подразделений, принять меры по тушению пожара имеющимися на объекте средствами пожаротушения» [2].

«Руководитель объекта или заменяющий его работник, прибывший к месту пожара, обязан» [2]:

а) «проверить, сообщено ли в пожарную охрану о возникновении пожара» [18];

б) «осуществлять руководство эвакуацией людей и тушением пожара до прибытия пожарных подразделений. В случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства» [2];

в) «организовать проверку наличия людей, эвакуированных из здания, по имеющимся спискам» [2];

г) «выделить для встречи пожарных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников» [2];

д) «проверить включение в работу автоматической (стационарной) системы пожаротушения (при наличии)» [2];

е) «удалить из опасной зоны всех работников и других лиц, не занятых эвакуацией людей и ликвидацией пожара» [2];

ж) «вызвать к месту пожара медицинскую и другие службы» [2];

з) «прекратить все работы, не связанные с мероприятиями по эвакуации людей и ликвидации пожара» [2];

и) «организовать отключение сетей электроснабжения, остановку систем вентиляции воздуха и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара» [2];

к) «обеспечить безопасность людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током и т.п.» [2];

л) «организовать эвакуацию материальных ценностей из опасной зоны, определить места их складирования и обеспечить, при необходимости, их охрану» [2];

м) «информировать начальника пожарного подразделения о наличии людей в здании» [2].

«При проведении эвакуации и тушении пожара необходимо» [2]:

а) «с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуации людей в безопасную зону в кратчайший срок» [2];

б) «исключить условия, способствующие возникновению паники. С этой целью работникам объекта нельзя оставлять людей без присмотра с момента обнаружения пожара и до его ликвидации» [2];

в) «эвакуацию людей следует начинать из помещения, в котором возник пожар, и смежных с ним помещений, которым угрожает опасность распространения огня и продуктов горения» [2];

г) «тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания в опасной зоне людей, спрятавшихся под кроватями, в шкафах или других местах» [2];

е) «выставлять посты безопасности на выходах из здания, чтобы исключить возможность возвращения работников в здание» [2];

ж) «при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей» [2];

з) «воздержаться от открывания окон и дверей, а также от разбивания стекол во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения и на вышележащие этажи. Покидая помещения или здание, следует закрывать за собой все двери и окна» [2].

В таблице 3.1 приведён план действий пожарного расчёта Муниципального общеобразовательного автономного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 25 города Орска» при возникновении пожара.

Таблица 3.1 - План действий пожарного расчёта СОШ №25 при возникновении пожара

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

Аварийно- спасательные службы на объекте не дислоцируются.

4 Организация работ по спасению людей

4.1 Эвакуация людей

Количество людей, находящихся в МОАУ «СОШ №25 г.Орска» составляет 647 детей обучающихся в первую смену, 225 детей, обучающихся во вторую смену и 52 человека преподавательского состава. Ночью – 1 человек (сторож).

В дневное время дети сосредоточены на всех трех этажах в классных комнатах, спортзале, столовой и в актовом зале. Обслуживающий персонал и учащиеся физически и психически здоровы, способны самостоятельно передвигаться и принимать решения.

В случае пожара дети и обслуживающий персонал с верхних этажей эвакуируются по лестничным маршам на первый этаж и далее через восемь эвакуационных выходов непосредственно на улицу. Если внутренние лестницы охвачены огнем или задымлены, то спасение людей производить через окна с помощью приставных лестниц и с помощью АЛ и АКП. При этом плотно закрыть все неиспользуемые для эвакуации двери и окна, чтобы в помещение не проникал воздух, усиливающий горение. С первого этажа люди эвакуируются через эвакуационные выходы и оконные проемы непосредственно на улицу. Также спасение проводится с помощью спасательных веревок, слип-эвакуаторов, натяжных полотен.

«По окончании спасательных работ необходимо убедиться, все ли люди выведены из горящих помещений и находящихся под угрозой пожара помещений. Следует также следить за тем, чтобы люди не могли вернуться в горящее здание» [3].

Медицинская помощь пострадавшим оказывается штатным медицинским работником и прибывшей службой скорой медицинской помощи.

Эвакуированных людей сосредотачивать в летнее время на спортплощадке МОАУ "СОШ № 25 г.Орска", в зимнее время в здании МДОАУ "Детский сад № 103 г.Орска" расположенной по адресу: ул. Ю. Фучика 11 «Б».

5 Средства и способы тушения пожара

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

Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара								Аварийно спасательные работы	
	№ 1		№ 1 – БИС		№ 2		№ 3		Привлекаемое подразделение	Расчётное время прибытия
	Привлекаемое подразделение	Расчётное время прибытия	Привлекаемое подразделение	Расчётное время прибытия	Привлекаемое подразделение	Расчётное время прибытия	Привлекаемое подразделение	Расчётное время прибытия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16 ПЧ Ленин- ский район г. Орска	АЦ ПЧ- 16 АЦ ПЧ- 16	10 10	АЦ ПЧ-16 АЦ ПЧ-16 АЦ ПЧ-9 АЦ ПЧ-9 АЦ ПЧ-9	10 10 15 15	АЦ ПЧ-16 АЦ ПЧ-16 АЦ ПЧ-10 АЦ ПЧ-9 АЦ ПЧ-9 АЦ Защита	10 10 25 15 15 25	АЦ ПЧ-16 АЦ ПЧ-16 АЦ ПЧ-10 АЦ ПЧ-10 АЦ ПЧ-9 АЦ ПЧ-9 АЦ ПЧ-9 АЦ Защита АЦ ОП 16-ПЧ АЦ ПЧ-24	10 10 25 25 25 15 15 15 25 35 60	2 АЦ ПЧ-16 АКП ПЧ-16 2 АЦ ПЧ-10 1 АЛ ПЧ-10 2 АЦ ПЧ-9 АЛ ПЧ-9 1 ПСС ЦГЗ 1 АЦ Защита 1 АЦ ОП 16-ПЧ 1 АЦ ПЧ-24	10 10 25 25 15 15 40 25 35 60
Итого по видам	АЦ-2		АЦ-4		АЦ-6		АЦ-9		АЦ-9 АЛ-2 АКП-1 ПСС ЦГЗ-1	
Всего	2		4		6		9		13	

5.1 Расчет сил и средств (Вариант № 1)

Пожар возник на первом этаже МОАУ «СОШ №25», в классе размером 5×10. S=50м² из-за короткого замыкания в электрической проводке. Согласно справочника РТП, линейная скорость равна 0,5 м/мин, интенсивность подачи воды 0,1 лс/м², расстояние до ПЧ - 4 км.

1) Определяем время свободного развития пожара в помещении класса:

$$T_{CB} = T_{\partial c} + T_{c\partial} + T_{cл1} + T_{\partial p}; \quad T_{CB} = 1+1+6+3 = 11 \text{ мин} \quad (5.1)$$

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

$T_{c\partial}$ - время сбора пожарных отделений;

$T_{\partial p}$ - время боевого развёртывания

$$T_{cл1} = \frac{60 \times L}{V_{cл}} = \frac{60 \times 4}{45} = 5,33 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где $L = 4$ км - путь следования подразделений от ПЧ до МОАУ «СОШ №25»

$V_{cл} = 45$ км/ч .

2) Определяем путь, который может пройти фронт пожара на момент подачи огнетушащих средств 1-м пожарным подразделением

$$L = 5 \times V_{л} + V_{л} \times \tau_2, \text{ при } \tau \geq 10 \text{ мин}, \quad (5.3)$$

$$L = 5 \times 0,5 + 0,5 \times 1 = 3 \text{ м},$$

3) Определяем площадь горения и площадь тушения огнетушащими веществами:

$$S_{п} = 0,5\pi R^2; \quad (5.4)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 9 = 14,13 \text{ м}^2$$

Так как путь, который будет пройден фронтом пожара будет меньше одной из сторон помещения, то $S_{п} = S_{т} = 14,13 \text{ м}^2$

4) Определяем необходимое количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

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

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

$q_{Cм.Б} = 3,7$ л/с - расход 1-го ручного пожарного ствола РСК-50;

$$N_{Cм.Б}^T = \frac{14,13 \times 0,1}{3,7} = 0,38 \approx 1 \text{ РСК-50}$$

Вывод: первые две прибывшие АЦ 16 ПЧ будет недостаточно для локализации и ликвидации пожара, так как на тот момент решающим

направлением будет эвакуация заблокированных опасными факторами пожара людей из помещений класса МОАУ «СОШ №25»

5) Рассчитаем свободное время развития пожара на момент прибытия двух отделений на АЦ-40 9 ПЧ:

$$T_{CB} = 1 + 1 + 9 + 3 = 14 \text{ мин}$$
$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 6,5}{45} = 8,7 = 9 \text{ мин}; \quad (5.6)$$

где $L = 6,5 \text{ км}$ - путь следования подразделений от 9 ПСЧ до МОАУ «СОШ №25»

6) Определяем путь, который может пройти фронт пожара на момент подачи огнетушащих средств вторым отделением 9 ПЧ:

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2; \quad (5.7)$$

где $T_2 = T_{CB} - 10 \text{ мин} = 14 - 10 = 4 \text{ мин}$

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

7) Определяем площадь горения и площадь тушения огнетушащими веществами:

$$S_{п} = 0,5 \pi R^2; \quad (5.8)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 20,25 = 31,8 \text{ м}^2$$

Подача огнетушащих веществ (воды) будет подаваться по фронту пожара, с одной стороны – со стороны входа в помещение класса.

$$S_{т} = n \times a \times h; \quad (5.9)$$

где n - количество направлений подачи ОВ;

a - ширина помещения класса;

$h_{т} = 5 \text{ м}$ - глубина тушения РСК-50.

$$S_{т} = 1 \times 5 \times 5 = 25 \text{ м}^2$$

8) Определяем необходимое количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_{т} \times J_{Тр}}{q_{См.Б}}; \quad (5.10)$$

где $J_{тр} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - необходимая интенсивность подачи ОВ;

$q_{см.б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - расход 1-го ручного пожарного ствола РСК-50;

$$N_{см.б}^T = \frac{25 \times 0,1}{3,7} = 0,68 \approx 1 \text{ РСК-50}$$

9) Рассчитываем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара в помещении класса:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ (л/с)} \quad (5.11)$$

10) Рассчитываем необходимое число приборов подачи огнетушащих средств, направленных на защиту соседних помещений и охлаждение ограждающих конструкций здания:

Исходя из расположения горящего помещения на плане здания необходимо подать ручные пожарные стволы в следующих направлениях:

- 1 РСК-50 на защиту помещения второго этажа над местом горения;
- 2 РСК-50 на защиту смежных помещений 1-го этажа МОАУ «СОШ №25».

В итоге для защиты соседних помещений и охлаждение ограждающих конструкций здания МОАУ «СОШ №25» потребуется 3 РСК-50.

11) Рассчитываем общий расход огнетушащих веществ (воды) на тушение загорания и защиту помещений и конструкций здания:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{туш. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} + N_{\text{защ. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 1 \times 3,7 + 3 \times 3,7 = 14,8 \text{ (л/с)}$$

12) Проверим обеспечен ли объект соответствующей водоотдачей источников противопожарного водоснабжения при данном развитии пожара.

В соответствии с таблицей № 3,5 справочника РТП водоотдача ($Q_{вод}$) кольцевого противопожарного водопровода диаметром 150мм при напоре 40м составляет 95 л/сек.

$$Q_{вод} = 95 \text{ л/с} > Q_{ф} = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.12)$$

13) Рассчитываем необходимое количество пожарных отделений на АЦ-40 для подачи огнетушащих веществ:

$$N_{м} = Q_{тр} / (Q_{нас} \times 0,8) = 14,8 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40)}; \quad (5.13)$$

где $Q_{н}$ - расход ПН-40 с учётом его износа.

14) Рассчитываем необходимое количество личного состава пожарной охраны:

$$N_{л/с} = N_{спас}^{ГДЗС} \times 3 + N_{тушен}^{ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{св} \quad (5.14)$$

где $N_{Спас}^{ГДЗС}$ - количество звеньев ГДЗС необходимых для осуществления спасения людей и защиты помещений МОАУ «СОШ №25»;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество средств подачи огнетушащих веществ необходимых для тушения пожара;

$N_{ПБ}$ - количество постов безопасности ГДЗС;

N_M - число сотрудников ПО необходимых для привлечения на работы с пожарными автомобилями и насосно-рукавных системах;

$N_{св}$ - число сотрудников ПО для работы в качестве связных РТП, НШ, НТ, НУТ.

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

15) Рассчитываем необходимое количество пожарных отделений:

$$N_{Отод} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ отделений} \quad (5.15)$$

Вывод: Пожарные отделения, прибывающие на место пожара по рангу пожара №2, смогут обеспечить подачу 4-х РСК-50, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

Таблица 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар возник в классе на первом этаже из-за короткого замыкания в электропроводке обогревательного прибора.							
Ч+1	Происходит задымление первого и второго этажей. На ЦППС г. Орска поступило сообщение о пожаре в МОАУ СОШ № 25.							Первый обнаруживший пожар оповещает персонал и немедленно приступает к эвакуации детей из задымлённых помещений по незадымлённым лестничным клеткам, звонит в пожарную охрану. Выделяют человека для встречи пожарных подразделений. Дети эвакуируются непосредственно на улицу или в здание МДОАУ № 103, где штатный медработник проверяет их физическое состояние тем, кому необходимо оказывает первую медицинскую помощь. Диспетчер ЦППС г. Орска высылает к месту пожара силы и средства по Вызову № 2, согласно расписания выездов и сообщает о пожаре оперативному дежурному и руководству ФГКУ «5 отряд ФПС по Оренбургской области».
Ч+5	Произведена полная эвакуация людей из здания, здание обесточено персоналом.							
Ч+11	Пожар распространяется по всей площади помещения, но не выходит за его пределы. Происходит сильное задымление. На пожар прибывает два боевых расчёта 16 ПСЧ на АЦ во главе с начальником караула.	14,8	2	-	-	-	7,4	Начальник караула 16 ПСЧ (РТП-1) получает информацию о характере пожара и проделанных мероприятиях (отключение электричества, эвакуация людей из помещений) от директора или лица его заменяющего, подтверждает «Вызов № 2». Оценивает обстановку, принимает решение:

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Площадь пожара 14,13 м ² .							<p>Командиру 1-го отделения: «Установить АЦ у здания и звеном ГДЗС со стволом «Б» провести разведку помещений на предмет наличия людей и подать ствол на защиту помещений на втором этаже».</p> <p>Командиру 2-го отделения: «Установить АЦ на ПГ, расположенный на расстоянии 40 м. от здания, проложить магистральную линию до разветвления, и звеном ГДЗС со стволом «Б» провести разведку помещений на предмет наличия людей на первом этаже и подать ствол на защиту помещений на первом этаже». Принимаются меры по предотвращению паники. Связь осуществляется по радиостанциям. Выставляются посты безопасности.</p>
Ч+13	Л/с первого отделения в составе звена ГДЗС проведена разведка помещений на предмет наличия людей и подан ствол «Б» на защиту помещений второго этажа. Л/с второго отделения произведено развертывание АЦ с установкой на ПГ, проложена магистральная линия до разветвления, в составе звена ГДЗС подан 1 ствол «Б» на на защиту смежного помещения. Площадь пожара 25м ² .	14,8	2	-	-	-	7,4	Ведется радиообмен информацией, поддерживается взаимодействие с администрацией МОАУ СОШ №25.
Ч+14	Распространение пожара остановлено. Сильное задымление. К месту пожара прибыло отделение 9 ПСЧ на 2-х АЦ и АЛ-30, ,	14,8	4	-	-	-	14,8	РТП-2 принимает доклад РТП-1. Подтверждает номер вызова. Принимает командование по тушению на себя, оценив обстановку принимает решение: Руководству 16 ПСЧ в оставе

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	руководство 16 ПСЧ оперативный дежурный гарнизона. Площадь пожара 31,8м ²							звена ГДЗС проверить помещения 3-го этажа на наличие людей. «Командиру 1-го отделения 9 ПЧ от разветвления подать 1 ствол «Б» на тушение помещения класса. «Командиру 2-го отделения 9 ПЧ от разветвления подать 1 ствол «Б» на защиту помещений 1-го этажа. Создает штаб пожаротушения; следит за состоянием строительных конструкций во избежание обрушений, деформации, обвалов; поддерживает связь с ЦППС г.Орска.
Ч+20	1-е отделением 9 ПСЧ от разветвления подан 1 ствол «Б» на тушение помещения. 2-е отделение 9 ПСЧ от разветвления подан 1 ствол «Б» на защиту помещения 1-го этажа. Прибыло отделение 10 ПСЧ на АЦ, ООО «Защита» на АЦ, становятся в резерв. Пожар локализован.	14,8	4	-	-	-	14,8	РТП-2 даёт распоряжение о дополнительной проверке наличия людей на этажах, а также проведения разборки конструкций, подача воды не прекращается.
Ч+37	Ликвидация открытого горения.	-	-	-	-	-	-	РТП-2 сообщает о ликвидации открытого горения на ЦППС г. Орска, подача воды не прекращается.
Ч+54	Ликвидация пожара							РТП-2 сообщает о ликвидации пожара на ЦППС г. Орска.

5.2 Расчет сил и средств (Вариант № 2)

Пожар возник на третьем этаже в кабинете методиста размером 8х6 м S=48м² из-за нарушения правил пользования электроприборами. Согласно справочника РТП, линейная скорость равна 1 м/мин, интенсивность подачи воды 0,1 л/м².

1) Определяем время свободного развития пожара в помещении класса:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cб} + T_{сл} + T_{бр}; \quad (5.16)$$

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

$T_{cб}$ - время сбора пожарных отделений;

$T_{бр}$ - время боевого развёртывания

$$T_{CB} = 1 + 1 + 6 + 3 = 11 \text{ мин}$$

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 4}{45} = 5,33 \text{ мин}; \quad (5.17)$$

где $L = 4$ км - путь следования подразделений от 16 ПСЧ до МОАУ «СОШ №25»

$$V_{сл} = 45 \text{ км/ч}.$$

2) Определяем путь, который может пройти фронт пожара на момент подачи огнетушащих средств 1-м пожарным подразделением

$$L = 5 \times V_{л} + V_{л} \times \tau_2, \text{ при } \tau \geq 10 \text{ мин}, \quad (5.18)$$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 1 = 6 \text{ м},$$

3) Определяем площадь горения и площадь тушения огнетушащими веществами:

$$S_{п} = 0,5\pi R^2; \quad (5.19)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{п} = 0,25 \times 3,14 \times 36 = 28,26 \text{ м}^2$$

Подача огнетушащих веществ (воды) будет подаваться по фронту пожара с одной стороны – со стороны входа в помещение кабинета.

$$S_{т} = n \times a \times h; \quad (5.20)$$

где n - количество направлений подачи ОВ;

a - ширина помещения кабинета;

$h_{т} = 5$ м - глубина тушения РСК-50.

$$S_{т} = 1 \times 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2$$

4) Определяем необходимое количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_{т} \times J_{тп}}{q_{См.Б}}; \quad (5.21)$$

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

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - расход 1-го ручного пожарного ствола РСК-50;

$$N_{См.Б}^T = \frac{30 \times 0,1}{3,7} = 0,81 \approx 1 \text{ РСК-50}$$

Вывод: первые две прибывшие АЦ 16 ПЧ будет недостаточно для локализации и ликвидации пожара, так как на тот момент решающим направлением будет эвакуация заблокированных опасными факторами пожара людей из помещений класса МОАУ «СОШ №25».

5) Рассчитаем свободное время развития пожара на момент прибытия двух отделений на АЦ-40 9 ПЧ:

$$T_{CB} = 1 + 1 + 9 + 3 = 14 \text{ мин}$$

$$T_{сн1} = \frac{60 \times L}{V_{сн}} = \frac{60 \times 6,5}{45} = 8,7 = 9 \text{ мин}; \quad (5.22)$$

где $L = 6,5 \text{ км}$ - путь следования подразделений от 9 ПСЧ до МОАУ «СОШ №25»

6) Определяем путь, который может пройти фронт пожара на момент подачи огнетушащих средств вторым отделением 9 ПЧ:

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2; \quad (5.23)$$

где $T_2 = T_{CB} - 10 \text{ мин} = 14 - 10 = 4 \text{ мин}$

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

7) Определяем площадь горения и площадь тушения огнетушащими веществами:

Так как путь, который будет пройден фронтом пожара, достигнет ограждающих конструкций кабинета методиста размером 8 x 6 м, то площадь пожара будет равна площади всего помещения;

$$S_{п} = a \times b \quad (5.23)$$

Где a – длина помещения

b – ширина помещения

$$S_{п} = 8 \times 6 = 48 \text{ м}^2$$

Подача огнетушащих веществ (воды) будет подаваться по фронту пожара с двух сторон – со стороны входа в помещение кабинета и в оконный проём.

$$S_T = n \times a \times h; \quad (5.24)$$

где n - количество направлений подачи ОВ;

a - ширина помещения класса;

$h_T = 5\text{ м}$ - глубина тушения РСК-50.

$$S_T = 2 \times 6 \times 5 = 60 \text{ м}^2$$

8) Определяем необходимое количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{\text{См.Б}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{Тр}}}{q_{\text{См.Б}}}; \quad (5.25)$$

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

$q_{\text{См.Б}} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - расход 1-го ручного пожарного ствола РСК-50;

$$N_{\text{См.Б}}^T = \frac{60 \times 0,1}{3,7} = 1,62 \approx 2 \text{ РСК-50}$$

9) Рассчитываем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара в помещении класса:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ (л/с)} \quad (5.26)$$

10) Рассчитываем необходимое число приборов подачи огнетушащих средств, направленных на защиту соседних помещений и охлаждение ограждающих конструкций здания:

Исходя из расположения горящего помещения на плане здания необходимо подать ручные пожарные стволы в следующих направлениях:

- 1 РСК-50 на защиту помещения второго этажа под местом горения;

- 1 РСК-50 на защиту кровли МОАУ «СОШ №25».

В итоге для защиты соседних помещений и охлаждения ограждающих конструкций здания МОАУ «СОШ №25» потребуется 2 РСК-50.

11) Рассчитываем общий расход огнетушащих веществ (воды) на тушение загорания и защиту помещений и конструкций здания:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{туш. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} + N_{\text{защ. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 2 \times 3,7 + 2 \times 3,7 = 14,8 \text{ (л/с)}$$

12) Проверим, обеспечен ли объект соответствующей водоотдачей источников противопожарного водоснабжения при данном развитии пожара в МОАУ «СОШ №25».

В соответствии с таблицей № 3,5 справочника РТП водоотдача ($Q_{вод}$) кольцевого противопожарного водопровода диаметром 150мм при напоре 40м составляет 95 л/сек.

$$Q_{вод} = 95 \text{ л/с} > Q_{ф} = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.27)$$

13) Рассчитываем необходимое количество пожарных отделений на АЦ-40 для подачи огнетушащих веществ:

$$N_M = Q_{тр} / (Q_{нас} \times 0,8) = 14,8 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40)}; \quad (5.28)$$

где Q_H - расход ПН-40 с учётом его износа.

14) Рассчитываем необходимое количество личного состава пожарной охраны:

$$N_{л/с} = N_{спас}^{ГДЗС} \times 3 + N_{тушен}^{ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{св} \quad (5.29)$$

где $N_{Спас}^{ГДЗС}$ - количество звеньев ГДЗС необходимых для осуществления спасения людей и защиты помещений МОАУ «СОШ №25»;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество средств подачи огнетушащих веществ необходимых для тушения пожара;

$N_{ПБ}$ - количество постов безопасности ГДЗС;

N_M - число сотрудников ПО необходимых для привлечения на работы с пожарными автомобилями и насосно-рукавными системами;

$N_{св}$ - число сотрудников ПО для работы в качестве связных РТП, НШ, НТ, НУТ.

$$N_{л/с} = 3 \times 3 + 2 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ человека.}$$

15) Рассчитываем необходимое количество пожарных отделений:

$$N_{Омд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ отделений} \quad (5.30)$$

Вывод: Пожарные отделения, прибывающие на место пожара по рангу пожара №2, смогут обеспечить подачу 4-х РСК-50, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

Таблица 5.3 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар возник в кабинете методиста на третьем этаже из-за нарушения правил пользования электроприборами.							
Ч+1	Происходит задымление третьего этажа здания. На ЦППС г. Орска поступило сообщение о пожаре в МОАУ СОШ № 25.							Первый обнаруживший пожар оповещает персонал и немедленно приступает к эвакуации детей из задымлённых помещений по незадымлённым лестничным клеткам, звонит в пожарную охрану. Выделяют человека для встречи пожарных подразделений. Дети эвакуируются непосредственно на улицу или в здание МДОАУ № 103, где

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								штатный медработник проверяет их физическое состояние тем, кому необходимо оказывает первую медицинскую помощь. Диспетчер ЦППС г. Орска высылает к месту пожара силы и средства по Вызову № 2, согласно расписания выездов и сообщает о пожаре оперативному дежурному и руководству ФГКУ «5 отряд ФПС по Оренбургской области».
Ч+5	Произведена полная эвакуация людей из здания, здание обесточено персоналом.							
Ч+11	Пожар распространяется по всей площади помещения, но не выходит за его пределы. Происходит сильное задымление. На пожар прибывает два боевых расчёта 16 ПСЧ на АЦ во главе с начальником караула. Площадь пожара 28,26 м ² .	14,8	1	-	-	-	3,7	Начальник караула 16 ПСЧ (РТП-1) получает информацию о характере пожара и проделанных мероприятиях от директора или лица его заменяющего, подтверждает «Вызов № 2». Оценивает обстановку, принимает решение: Командиру 1-го отделения: «Установить АЦ у здания и звеном ГДЗС со стволом «Б» провести разведку помещений на предмет наличия людей и подать ствол на защиту путей эвакуации на третьем этаже». Командиру 2-го отделения: «Установить АЦ на ПГ, расположенный на расстоянии 40 м. от здания, проложить магистральную линию до разветвления, и звеном ГДЗС произвести разведку помещений на предмет наличия людей на втором этаже. Связь осуществляется по радиостанциям. Выставляются посты безопасности.

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<p>помещения, но не выходит за его пределы. Происходит сильное задымление.</p> <p>На пожар прибывает два боевых расчёта 16 ПСЧ на АЦ во главе с начальником караула. Площадь пожара 28,26 м².</p>							<p>проделанных мероприятиях (отключение электричества, эвакуация людей из помещений) от директора или лица его заменяющего, подтверждает «Вызов № 2».</p> <p>Оценивает обстановку, принимает решение:</p> <p>Командиру 1-го отделения: «Установить АЦ у здания и звеном ГДЗС со стволом «Б» провести разведку помещений на предмет наличия людей и подать ствол на защиту путей эвакуации на третьем этаже».</p> <p>Командиру 2-го отделения: «Установить АЦ на ПГ, расположенный на расстоянии 40 м. от здания, проложить магистральную линию до разветвления, и звеном ГДЗС произвести разведку помещений на предмет наличия людей на втором этаже. Принимаются меры по предотвращению паники. Связь осуществляется по радиостанциям. Выставляются посты безопасности.</p>
Ч+13	<p>Л/с первого отделения в составе звена ГДЗС проведена разведка помещений на предмет наличия людей и подан ствол «Б» на защиту путей эвакуации третьего этажа. Л/с второго отделения произведено развертывание АЦ с установкой на ПГ, проложена магистральная линия до разветвления, в составе звена ГДЗС произведена разведка помещений на предмет наличия людей на втором этаже.. Площадь пожара 35м².</p>	14,8	1	-	-	-	3,7	<p>Ведется радиообмен информацией, поддерживается взаимодействие с администрацией МОАУ СОШ №25.</p>

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+14	Распространение пожара остановлено. Сильное задымление. К месту пожара прибыло отделение 9 ПСЧ на 2-х АЦ и АЛ-30, руководство 16 ПСЧ, оперативный дежурный гарнизона. Площадь пожара 48м ²	14, 8	3	-	-	-	11, 1	РТП-2 принимает доклад РТП-1. Подтверждает номер вызова. Принимает командование по тушению на себя, оценив обстановку принимает решение: Руководству 16 ПСЧ в составе звена ГДЗС проверить помещения 1-го этажа на наличие людей. АЛ-30 установить на кровлю здания для подачи ствола на защиту. «Командиру 1-го отделения 9 ПЧ от разветвления подать 1 ствол «Б» на тушение помещения кабинета методиста. «Командиру 2-го отделения 9 ПЧ по АЛ-30 от разветвления подать 1 ствол «Б» на защиту кровли. Создает штаб пожаротушения; следит за состоянием строительных конструкций во избежание обрушений, деформации, обвалов; поддерживает связь с ЦППС г.Орска.
Ч+20	1-е отделением 9 ПСЧ от разветвления подан 1 ствол «Б» на тушение помещения. 2-е отделение 9 ПСЧ от разветвления подан 1 ствол «Б» на защиту кровли. Прибыло отделение 10 ПСЧ на АЦ, ООО «Защита» на АЦ, становятся в резерв. Пожар локализован.	14, 8	4	-	-	-	14, 8	«Командиру отделения 10 ПЧ по трёхколенной лестнице от разветвления подать 1 ствол «Б» через оконный проём на тушение пожара. РТП-2 даёт распоряжение о дополнительной проверки наличия людей на этажах, а также проведения разборки конструкций, подача воды не прекращается.
Ч+37	Ликвидация открытого горения.	-	-	-	-	-	-	РТП-2 сообщает о ликвидации открытого горения на ЦППС г. Орска, подача воды не прекращается.
Ч+54	Ликвидация пожара							РТП-2 сообщает о ликвидации пожара на ЦППС г. Орска.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

«Сбор и выезд по тревоге дежурного караула (смены) обеспечивается в установленном порядке. По сигналу "Тревога" личный состав дежурного караула (смены) прибывает к пожарному автомобилю, при этом автоматически включается освещение в караульном помещении и гараже» [5].

«Порядок посадки личного состава дежурного караула (смены) в пожарный автомобиль устанавливается приказом начальника подразделения ФПС, исходя из условий обеспечения безопасности» [5].

«При выезде из гаража и следовании к месту вызова водитель включает специальные звуковую и световую сигнализации. Воспользоваться приоритетом движения он может, только убедившись, что ему уступают дорогу» [5].

«Начальник дежурного караула (смены) или начальник подразделения ФПС, выехавший во главе дежурного караула (смены) к месту вызова, контролирует соблюдение водителем правил дорожного движения. Ответственность за безопасное движение пожарного автомобиля возлагается на водителя» [5].

«Во время движения пожарных автомобилей личному составу подразделений ФПС запрещается открывать двери кабин, стоять на подножках, кроме случаев прокладки рукавной линии, высовываться из кабины, курить и применять открытый огонь» [5].

«Личный состав дежурного караула (смены), прибывший к месту вызова, выходит из пожарного автомобиля только по распоряжению командира отделения или старшего должностного лица, прибывшего во главе дежурного караула (смены), после полной остановки пожарного автомобиля» [5].

«Личный состав подразделений ФПС прибывает на место пожара для проведения аварийно-спасательных и специальных работ, одетым в боевую одежду и обеспеченным средствами индивидуальной защиты с учетом выполняемых задач» [5].

«При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав подразделений ФПС» [5]:

а) «знает и контролирует допустимое время работы в зонах с опасными факторами пожара и заражения аварийно-опасными химическими и радиоактивными веществами» [5];

б) «проводит проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения» [5];

в) «знает сигналы оповещения об опасности» [5];

г) «применяет страхующие средства, исключая падение личного состава подразделений ФПС при работе на высоте» [5];

д) «не заходит без уточнения значений концентрации паров аварийно химически опасных веществ и уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся или обращаются аварийно-опасные химические или радиоактивные вещества» [5];

е) «при продвижении простукивает перед собой пожарным инструментом конструкции перекрытия для предотвращения падения в монтажные, технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций» [5];

ж) «продвигается, как правило, вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара (аварии)» [5];

з) «не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии» [5];

и) «не входит с открытым огнем в помещения, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также возможно выделение горючих пыли и волокон» [5];

к) «при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена

газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекаания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом» [5];

л) «не использует открытый огонь для освещения колодцев газовых и тепловых коммуникаций» [5];

м) «не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства» [5];

н) «спасание и самоспасание начинает после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин» [5];

о) «не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава подразделений ФПС, кроме лифтов, имеющих режим работы "Перевозка пожарных подразделений", которые рекомендуется использовать для подъема пожарного оборудования. Лифты останавливаются на 1 - 2 этажа ниже этажа пожара» [5].

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

«В целях изучения отдельных вопросов охраны труда и техники безопасности приказом руководителя пожарного подразделения ФПС могут проводиться специальные занятия» [5].

«При проведении занятий, учений, соревнований и на пожарах руководство охраной труда возлагается на руководителей этих мероприятий и лиц начальствующего состава, обеспечивающих выполнение работ на порученном участке проведения работ по тушению пожара» [5].

«Руководитель занятий с личным составом караула перед началом занятий обязан:

- провести инструктаж личного состава караула о порядке выполнения упражнений;
- обозначить сигнал оповещения об опасности;
- опросить личный состав караула о состоянии здоровья;
- лично проверить исправность оборудование и снарядов» [5].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Начальник подразделения пожарной охраны ответственен за организацию и проведение занятий с личным составом дежурных караулов» [6].

«Начальник подразделения пожарной охраны самостоятельно определяет тематику подготовки личного состава дежурных караулов, выбор методов обучения» [6].

«Начальник караула обеспечивает качество подготовки находящегося в его подчинении личного состава дежурного караула» [6].

«Начальник дежурного караула должен добросовестно проводить предусмотренные для него планом подготовки и расписанием на месяц занятия

по боевой подготовке, находящегося в его подчинении личного состава дежурного караула» [6].

7.3 Составление оперативных планов пожаротушения

В соответствии со статьей 21, Федерального закона № 69 от 21.12.94 “О пожарной безопасности”. Для производственных объектов, а также объектов с массовым пребыванием людей, в обязательном порядке разрабатываются планы пожаротушения, которые согласно приказа и методических рекомендаций МЧС России содержат решения по обеспечению пожарной безопасности.

«Методическими рекомендациями МЧС России от 29.09.2010 года «По составлению планов и карточек тушения пожаров», утвержденных Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Платом определено» [7]:

1 «Общее руководство организацией работы по составлению, отработке и учёту планов тушения пожаров (ПТП) возлагается на начальников гарнизонов пожарной охраны» [7].

2 «ПТП на объект утверждается начальником местного гарнизона пожарной охраны, в районе выезда которого расположен объект и согласовывается с руководителем объекта» [7].

3 «ПТП составляется не менее чем в 3-х экземплярах, один из которых находится у собственника объекта» [7].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Правила испытания ПТВ, находящегося на вооружении пожарных подразделений указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения

Наименование ПТВ	Сроки испытаний	Порядок испытаний
1	2	3
Лестница ручная пожарная штурмовая	Один раз в год и после каждого ремонта	Подвешивается за большой зуб крюка, на уровне второй ступени вешается груз равный 160 кг., выдерживается в течение 2 минут
Лестница пожарная трехколесная выдвижная	Один раз в год и после каждого ремонта	Лестница устанавливается под углом в 75 градусов, каждое из трех колен одновременно подвергается нагрузке 100 кг на протяжении 2 минут
Лестница-палка пожарная	Один раз в год и после каждого ремонта	При испытании на прочность лестница-палка раскладывается и устанавливается на твердую почву к стене под углом 75 градусов к горизонтали. За среднюю ступень, посередине лестницы подвешивается груз 120 кг. на 2 минуты
Веревка пожарная спасательная	Один в шесть месяцев	К концу подвешенной спасательной веревки подвешивают груз в 350 кг на 5 минут
	раз в десять дней	Визуальный осмотр
Колонка пожарная	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 1,2 МПа в течение 2 мин., при этом не допускается никаких течей.

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3
Ствол ручной пожарный РС-50	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 9 кгс/см ² и выдерживается 2 минуты
Ствол ручной пожарный РС-70		Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 6 кгс/см ² и выдерживается 2 минуты
Ствол ручной пожарный РСК-50		Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением кгс/см ² и выдерживается 2 минуты
Рукавные пожарные разветвления типа РТ-70 и РТ-80	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 12 кгс/см ² и выдерживается 3 минуты
Ствол лафетный пожарный	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 12 кгс/см ² и выдерживается 2 минуты
Ручные пенные стволы, стволы воздушно-пенные эжекционные, генераторы пены	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 9 кгс/см ² и выдерживается 2 минуты
Сетка пожарная всасывающая (СВ)	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 2 кгс/см ² и выдерживается 2 минуты
Гидроэлеватор (Г-600) пожарный	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 2 кгс/см ² и выдерживается 3 минуты
Водосборник пожарный (ВС)	Один раз в год и после каждого ремонта	Испытание на герметичность проводится гидравлическим давлением 6 кгс/см ² и выдерживается 3 минуты
Лом пожарный легкий (ЛПЛ)	Один раз в год	При испытании на прочность лом нагружается грузом 80 кг.
Лом пожарный тяжелый (ЛПТ)	Один раз в год	При испытании на прочность лом нагружается грузом 80 кг.
Багор пожарный (БПЦР)	Один раз в год	При испытании на прочность крюк багра нагружается грузом 200 кг. и выдерживается под нагрузкой в течении 10 минут

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Антропогенное воздействие на окружающую среду средняя общеобразовательная школа может оказать при возникновении пожара в её помещениях или территории.

Определяем эколого-экономический ущерб от загрязнения воздуха при двух вариантах пожарах на данном объекте по формуле 9.1.

$$y_{э-э}^a = 25 * K_э^a * y_{уд}^a \sum_{j=1}^Z (G_{Г} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{ПДК_{cci}} m_{пгi} \right)), \quad (9.1)$$

где 25 - коэффициент, который учитывает характер загрязнения;

$K_э^a$ - коэффициент, который учитывает экономические аспекты региона, на территории которого произошло воздействие на окружающую среду;

$y_{уд}^a$ - удельный экономический ущерб от загрязнителя;

ПДК_{cc} - предельно допустимая концентрация загрязнителя;

M_i - масса каждого из загрязнителей, т.;

$G_{Г}$ - масса сгоревшего материала, т.

Принимаем, что при данных вариантах пожара сгорает бумага и ткани:

$$G_{Г} = S_n * M_{пн}, \quad (9.2)$$

1 вариант развития пожара - $S_n = 31,8 \text{ м}^2$

2 вариант развития пожара - $S_n = 48 \text{ м}^2$

$M_{пн}$ – масса пожарной нагрузки (принимаем $M_{пн}^{\text{бумага}} = 30 \text{ кг/м}^2$; и $M_{пн}^{\text{ткань}} = 10 \text{ кг/м}^2$).

$G_{бум} = 31,8 \times 30 = 954 \text{ кг} = 0,954 \text{ т}$. (Вариант 1);

$G_{тк} = 31,8 \times 10 = 318 \text{ кг} = 0,318 \text{ т}$. (Вариант 1);

$G_{бум} = 48 \times 30 = 1440 \text{ кг} = 1,44 \text{ т}$. (Вариант 2);

$G_{тк} = 48 \times 10 = 480 \text{ кг} = 0,48 \text{ т}$. (Вариант 2)

Табличные данные для расчета загрязнителей, выделяющихся при горения бумаги представлены в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Загрязнители, которые выделяются при горении бумаги

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{\text{пг}}$, мг/м ³	Объем продуктов горения $V^0_{\text{пг}}$, м ³ /кг	ПДК _{сси} , мг/м ³
Оксид углерода	$19 \cdot 10^3$	4,64	3,0
Формальдегид	$2,2 \cdot 10^1$		0,003
Ацетальдегид	$6,6 \cdot 10^3$		0,01
Уксусная кислота	$0,5 \cdot 10^3$		0,06
Бензол	$0,6 \cdot 10^3$		0,1
Толуол	$0,6 \cdot 10^3$		0,6
Стирол	$0,1 \cdot 10^3$		0,002
Фенол	$0,2 \cdot 10^3$		0,003

Табличные данные для расчета загрязнителей, выделяющихся при горении тканей в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Загрязнители, которые выделяются при горении ткани.

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{\text{пг}}$, мг/м ³	Объем продуктов горения $V^0_{\text{пг}}$, м ³ /кг	ПДК _{сси} , мг/м ³
Оксид углерода	$4,7 \cdot 10^3$	4,64	3,0
Цианистый водород	$0,4 \cdot 10^4$		0,003
Ацетальдегид	$1 \cdot 10^3$		0,01
Бензол	$3,3 \cdot 10^3$		0,1
Толуол	$2,4 \cdot 10^3$		0,6
Стирол	$0,9 \cdot 10^3$		0,002
Фенол	$0,9 \cdot 10^3$		0,003

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

1) Для 1-го варианта пожара:

$$y_{3-9}^a = 25 * 1,19 * 2,96 * (1,27 * 31,38 + 0,32 * 13,6) \quad (9.3)$$

$$y_{3-9}^a = 3,893 \text{ тыс. рублей}$$

1) Для 1-го варианта пожара:

$$y_{3-3}^a = 25 * 1,19 * 2,96 * (1,92 * 31,38 + 0,48 * 13,6) \quad (9.4)$$

$$y_{3-3}^a = 5,881 \text{ тыс. рублей}$$

Сравнение эколого-экономического ущерба в зависимости от варианта развития пожара на объекте представлено на рисунке 9.1.

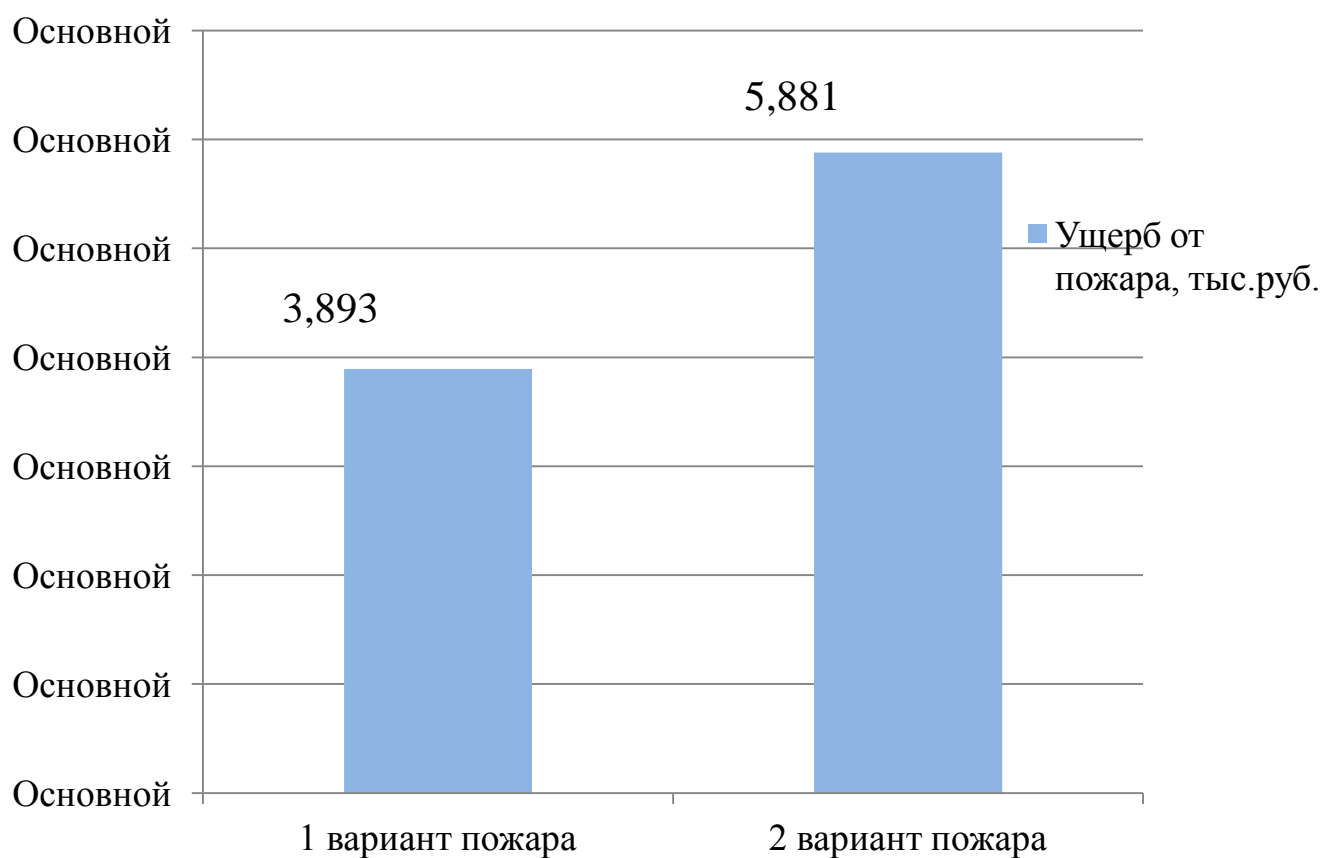


Рисунок 9.1 – Эколого-экономический ущерб в зависимости от варианта развития пожара

9.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Технический процесс обработки отходов, производимых в процессе деятельности МОАУ «СОШ №25» на 2018 год указаны в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Технический процесс обработки отходов

Объект контроля	Нормируемые параметры и характеристики
1	2
Ртутные лампы	Обеспечение герметичности ртутных ламп в процессе их замены и хранения
	Инструктаж электротехнического персонала о мерах экологической безопасности при обращении с ртутными лампами
Уборка помещений	Сбор отходов при уборке помещений должен проводиться с учетом класса их опасности
	Не допускать складирования отходов вне установленных для этого мест
Уборка территории	Сбор отходов при уборке помещений должен проводиться с учетом класса их опасности
	В местах образования отходов разрешается их хранение в таком количестве, которое не превышает соответствующие нормы
	Уборка территории МОАУ «СОШ №25» и опустошение урн должна проводиться ежедневно
	Не допускать складирования отходов вне установленных для этого мест
	Оборудовать территорию МОАУ «СОШ №25» урнами в количестве, исключающем их переполнения
	Оградить урны для исключения разноса ветром, складироваемых в них легких отходов
	Проводить своевременную очистку территории МОАУ «СОШ №25» от снега в зимний период
Проводить своевременную очистку территории МОАУ «СОШ №25» от опавшей листвы и организовать её вывоз на специальные полигоны	
Эксплуатация оборудования и техники	Сбор отходов при уборке помещений должен проводиться с учетом класса их опасности
	Не допускать складирования отходов вне установленных для этого мест
	В местах образования отходов разрешается их хранение в таком количестве, которое не превышает соответствующие нормы
	Оптимизировать деятельность МОАУ «СОШ №25» с целью сокращения отходов
	Контроль состояния сантехнического оборудования и сетей водоснабжения и водоотведения.
	Минимизировать использование моющих и дезинфицирующих средств

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Проведя аналитические мероприятия по противопожарному состоянию МОАУ «СОШ №25», мною предложены противопожарные мероприятия по предотвращению возникновения возгораний на территории и помещениях МОАУ «СОШ №25». Данные противопожарные мероприятия представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - План проведения противопожарных мероприятий на 2018 г.

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственное за выполнение лицо
1	2	3
Изучение действующих и вновь принятых нормативных и нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности	Январь, Август	Директор МОАУ «СОШ №25»
Разработка новых документов МОАУ «СОШ №25» по мерам пожарной безопасности и внесение изменений в действующие локальные акты	Январь	Секретарь МОАУ «СОШ №25»
Проведение противопожарных инструктажей с работниками МОАУ «СОШ №25»	Август	Лицо, назначенное ответственным за обеспечение пожарной безопасности
Проведение внеплановых противопожарных инструктажей с работниками МОАУ «СОШ №25» в связи с проведением культурно-массовых мероприятий	Сентябрь, Декабрь, Март, Май, Июнь	Лицо, назначенное ответственным за обеспечение пожарной безопасности
Организация противопожарного уголка на первом этаже МОАУ «СОШ №25»	Июль	Лицо, назначенное ответственным за обеспечение пожарной безопасности
Провести ревизию порошковых огнетушителей: обновить нумерацию, перезарядить. Закупить недостающее количество огнетушителей	Июнь	Лицо, назначенное ответственным за обеспечение пожарной безопасности
Провести практические занятия по отработке эвакуации из здания МОАУ «СОШ №25»	Сентябрь, Апрель	Заведующий учебной частью
Провести проверку сопротивления электрических сетей и заземлений оборудования	Июль	Электрик

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3
Проверить наружное освещение МОАУ «СОШ №25»	Август	Электрик
Проверить источники противопожарного водоснабжения и пожарных кранов путём пуска воды	Апрель, Сентябрь	Лицо, назначенное ответственным за обеспечение пожарной безопасности
Провести ревизию и очистку воздуховодных систем и вентиляционного оборудования	Ноябрь, Апрель	Лицо, назначенное ответственным за обеспечение пожарной безопасности

10.2 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Исследовав состояние автоматизированных систем пожарной безопасности МОАУ «СОШ №25 г.Орска» была составлена примерная сметная стоимость монтажа системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре, которая представлена в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - Смета затрат на монтаж системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре

Статьи затрат	Сумма, руб.
Работы по монтажу систем пожарной безопасности	40000
Стоимость оборудования автоматизированных систем пожарной безопасности	60000
Стоимость комплектующих материалов	20000
Работы по пуско-наладке оборудования систем пожарной безопасности	-
Всего:	120000

Таблица 10.3 - Исходные данные для расчетов

Показатель	Единица измерения	Обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Площадь объекта	м ²	F		5763

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	5
Стоимость Оборудования, которое может быть повреждено в результате пожара	Руб/м ²	C _т	2000	
Стоимость конструкций здания, которые могут быть повреждены в результате пожара	руб/м ²	C _к	20000	20000
Показатель вероятности возникновения пожара в зданиях данного типа	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	

В процессе свободного горения в течение 14 минут площадь пожара при неблагоприятном сценарии пожара, с учетом перехода горения в соседние и вышележащие помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия над зоной интенсивного горения через 60 мин и распространения горения по всей площади этажа, составит:

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.г}} \cdot 2 = 3,14 \cdot 14 \cdot 2 = 615,44 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Рассчитываем экономические потери от пожара для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

Годовые экономические потери от возможных пожаров при отсутствии системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре определяется по формуле:

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - годовые экономические потери от возможных пожаров:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (10.3)$$

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

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 5763 \cdot 2000 \cdot 615,44 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 45689 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 5763 \cdot (2000 \cdot 615,44 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 6097 \text{ руб./год.}$$

Для 2-го варианта:

Годовые экономические потери от возможных пожаров при наличии системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре:

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 5763 \cdot 2000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 297 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 5763 \cdot (2000 \cdot 4 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 136 \text{ руб./год};$$

Годовые экономические потери от возможных пожаров составят:

- при отсутствии системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре:

$$M(\Pi)_1 = 45689 + 6097 = 51786 \text{ руб./год};$$

- при наличии системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре:

$$M(\Pi)_2 = 297 + 136 = 433 \text{ руб./год.}$$

Таблица 10.4 - Расчёт потоков доходов по годам проекта

Год осуществления проекта	$M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2$	D	$[M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2] D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	51353	0,91	46731	120000	-73269
2	51353	0,83	42623	-	-30646
3	51353	0,75	38515	-	7869
4	51353	0,68	34920	-	42789
5	51353	0,62	31839	-	74628

Экономический эффект от монтажа системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре через 5 лет составит 74628 рублей. Монтаж данных систем экономически целесообразен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной работы: разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте МОАУ «СОШ №25 г.Орска» - достигнута.

В результате проведения необходимых расчетов привлечения сил и средств пожарной охраны города Орска и планирования действий пожарных отделений направленных на ликвидацию пожаров на объекте МОАУ «СОШ №25 г.Орска» ещё до возникновения пожара в данной работе были рассчитаны и спланированы действия как персонала объекта так и сотрудников пожаротушения, позволяющие в минимальный срок ликвидировать возможные варианты пожаров.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- Согласно расписания привлечения сил и средств пожарных подразделений города Орска для тушения пожаров и загораний на объекте МОАУ «СОШ №25 г.Орска» необходимо автоматически высылать все подразделения пожарной охраны по вызову № 2.
- По результатам проведённого анализа развития загорания в помещениях МОАУ «СОШ №25 г.Орска» необходимо первые пребывающие пожарные отделения направить на эвакуацию и спасение людей из здания школы.
- При проведении экономического расчёта от монтажа системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре, с применением автоматического управления эвакуацией, был получен следующий результат: через 5 лет экономический эффект составит 74628 рублей и, самое важное, количество пострадавших детей от опасных факторов пожара сведется к минимуму, или же будет отсутствовать вовсе. Монтаж данных систем целесообразен на данном объекте

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Пожарная тактика тушения пожаров. [Электронный ресурс] —URL: <https://vuzlit.ru/157631/vvedenie> (дата обращения: 20.03.2018)
- 2 Инструкция о порядке действий работников в случае возникновения пожара [Электронный ресурс] —URL: <http://pandia.ru/text/78/427/55451.php> (дата обращения: 22.03.2018)
- 3 Действия в случае возникновения пожара. [Электронный ресурс] —URL: <http://07.mchs.gov.ru/document/1232096>. (дата обращения: 24.03.2018)
- 4 Программно-аппаратный комплекс «Стрелец-Мониторинг» — система, разработанная для спасения жизни людей [Электронный ресурс] —URL: <http://vdpokuban.ru/2018/02/13/strelec-monitoring/> (дата обращения: 25.03.2018)
- 5 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] —URL: <http://base.garant.ru/71018304/>. (дата обращения: 25.03.2018)
- 6 Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. № 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны" [Электронный ресурс] —URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733062/> (дата обращения: 28.03.2018)
- 7 Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров. [Электронный ресурс] —URL: <http://docs.cntd.ru/document/499028650> (дата обращения: 29.03.2018)
- 8 Зоны и стадии пожара [Электронный ресурс] —URL: <https://studfiles.net/preview/5715116/page:4/> (дата обращения: 29.03.2018).
- 9 Молчадский, И.С. Пожар в помещении [Текст] / И.С. Молчадский. — М. : ВНИИПО, 2005. — 456 с.

10 Самошин, Д.А. План эвакуации при пожаре [Текст]: учебное пособие / Д.А. Самошин, Р.Н. Истратов. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2016. — 80 с.

11 Артамонова, Г.В. Пожарная безопасность. Способы защиты от пожара [Текст]: учебно-методическое пособие по БЖД / Г.В.Артамонова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 25 с.

12 Вахитова, Л.Н. Противопожарное проектирование [Текст]: учебное пособие / Л.Н. Вахитова, К.В. Калафат. — М. : МГСУ, 2010. — 132 с.

13 Гинзберг, Л.А. Пожарная безопасность конструктивных решений проектируемых и реконструируемых зданий [Текст]: учебное пособие / Л.А. Гинзберг, П.И. Барсукова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015. — 54 с.

14 Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учебник / В.Н. Демехин. - М. : Академия ГПС МЧС России, 2003. - 656 с.

15 Данилов, А.В. Техника установления обстоятельств возникновения пожаров [Текст]: / А.В. Данилов. — Волгоград: УГПС УВД Волгоградской обл., 1997. — 36 с.

16 Kyoichi Kobayashi Safety Journal [Text] / Effects of Fire Regulation Revisions on Building Fire Damage// Center for Fire Science and Technology, Research Institute for Science and Technology. -2013, Vol.32 No.1 Tokyo University of Science, Japan, 1-33.;

17 Alan Clayton Firefighters' National Strike Looms in Britain [Text], // Executive Intelligence Review, -2002 November 1, Volume 29, Number 42, 16-18.

18 Gabriele Liebig The Reichstag Fire File [Text], / Executive Intelligence Review,-2003 September 19, Volume 30, Number 36, 61-65.

19 Hideki Yoshioka Safety Journal [Text] // Intermediate-Scale FreeStanding Box Tests for Fire Performance of Sandwich Panels /Yoshiki Tanaka , Yuhei Nishio , Xuansu Zhao , Masamichi Tamura, National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM),-2014 Vol.33 No.2 47-58.

20 Aravind Kumar Safety Journal [Text] // Application of Computational Fluid Dynamics for Different Fire Strengths in a Compartment Using Combustion Modelling, / Rajiv Kumar and Shorab Jain, CSIR-Central Building Research Institute, India,-2014, Vol.33 No.2 (2014) 35-46.