

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 методических рекомендаций по подготовке обучающихся общеобразовательных организаций по дополнительным программам в области пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях (на примере МОБУ «Лицей № 5» г. Оренбурга)

Студент

С.М. Екимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.А. Неверова

(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)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Разработка методических рекомендаций по подготовке обучающихся общеобразовательных организаций по дополнительным программам в области пожарной безопасности и чрезвычайных ситуациях (на примере МОБУ Лицея № 5, г. Оренбурга. Бакалаврская работа выполнена на основе рекомендаций [1].

Целью бакалаврской работы является проведение анализа пожарной опасности МОБУ Лицея N 5, разработка рекомендаций по подготовке обучающихся общеобразовательных организаций по дополнительным программам в области пожарной безопасности. Из приведенной статистики можно сказать, что актуальность данной бакалаврской работы в том, что производится оценка пожарной опасности объекта, а далее на основе полученных данных предлагаются мероприятия по снижению риска возникновения пожара и гибели людей.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать пожарную опасность в Лицее N5.
2. Произвести оценку пожарной опасности в Лицее N 5.
3. Рассчитать риск возникновения пожара, вероятность гибели людей.
4. Разработать методические рекомендации и решения по обеспечению защиты учащихся и персонала в чрезвычайных ситуациях.

Пояснительная записка бакалаврской работы состоит из 79 стр.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
ОБОЗНАЧЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЕ.....	11
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	12
1.1 Общие сведения об объекте.....	12
1.2 Данные о пожарной нагрузке.....	13
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	15
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции .	16
2 Прогноз развития пожара.....	17
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	17
2.2 Пути возможного распространения пожара.....	17
2.3 Возможные места обрушений.....	17
2.4 Возможные зоны задымления.....	18
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	19
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	19
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	20
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	20
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	21
4 Организация проведения спасательных работ.....	22
4.1 Эвакуация людей.....	22
4.2. Методические рекомендации по подготовке учащихся в области выживания в чрезвычайных ситуациях.....	32

4.2.1 История создания учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности».....	32
4.2.2 Изучение курса ОБЖ в образовательных учреждениях	32
4.2.3 Перечень знаний умений и навыков, формируемых у учащихся	33
4.2.4 Этапы реализации программы	33
5 Средства и способы тушения пожара	40
6 Требования охраны труда и техники безопасности	43
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	53
7.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	50
7.2 Предлагаемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	74

ВВЕДЕНИЕ

Разработка методических рекомендаций по подготовке детей, по вопросам безопасности жизни мною выбрано не случайно. С 2013 года я являюсь главным судьей областных соревнований «Школа безопасности», постоянным представителем на межрегиональных соревнованиях от Главного управления МЧС России по Оренбургской области. Принимаю активное участие в всероссийской олимпиаде школьников по предмету ОБЖ в качестве председателя жури. Работая в системе МЧС России и занимаясь вопросами безопасности населения, понимаешь, что главной задачей обеспечения безопасности нашей страны это подготовка населения к действиям угрозы или возникновения чрезвычайных ситуаций.

Одно из самых незащищенных групп населения нашей страны это учащаяся молодёжь. Данной категории населения всегда уделяется особое внимание. Научно доказано, что знания полученные в школьном возрасте лучше усваиваются, а навыки остаются на всю жизнь.

В 1991 году введено в нашей стране обучения основам безопасности жизнедеятельности.

В настоящее время учебный предмет «ОБЖ» включен в число обязательных учебных предметов для изучения в общественных организациях. В этом направлении накоплен достаточный опыт, свидетельствующий о необходимости его преподавания, фиксирующий достижения, выявляющий положения, нуждающиеся в обновлении и переработке с учетом новых вызовов и угроз со стороны общества и природы.

Проблема недостаточности часов, не наполненности и некачественной наполненности материалов по учебному предмету «ОБЖ» также актуальна для внеурочной и внешкольной работы с детьми, подростками и молодежи. Ниже приведенная статистика ЧС за последние 10 лет ярко показывает неготовность населения к таким ситуациям. Люди не знают, как себя вести в ЧС, что

приводит к неоправданным массовым жертвам даже в несложных с точки зрения выживания ситуациях.

Таким образом в России за последние 10 лет произошло большое количество страшных катастроф где погибли дети:

2009 год Пожар в клубе «Хромая лошадь» погибло 156 человек пострадало 234 человека;

2011 год Крушение теплохода «Булгария» погибло 122 человека из них 28 детей спаслись 79 человек;

2012 год Наводнение в Краснодарском крае погибло 171 человек пострадало более 34 тысяч человек;

2016 год Гибель школьников в карельском лагере «Парк-отель «Сямозеро» погибло 14 детей 23 детям удалось спастись;

2018 год Пожар в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня» погибло 60 человек из них 41 ребенок и тд.

К сожалению, не кто не может гарантировать полную безопасность в нашей современной жизни, но становится ясно, что если бы те ребята, которые погибли, имели необходимые практические знания и умения, то их шансы на выживание значительно бы были выше. А с точки зрения психологического аспекта ребенок будет вести себя увереннее, рациональнее, эффективнее, оценит обстановку и тем самым сможет помочь выжить себе и находящимся рядом людям. Сохранит спокойствие, самообладание за счет чего сможет принять решение, ведущее к самосохранению себя и окружающих.

В связи с этим целью работы является разработка методических рекомендаций по подготовке учащихся в ОБЖ. Что позволит учащимся углубить знания, умения и навыки с практической и сформировать готовность к разным чрезвычайным ситуациям.

В Оренбургской области работа с детьми по дополнительным программам в области пожарной безопасности жизнедеятельности ведется крайне слабо. На сегодняшний день только 30 процентов учебных учреждений и не многим более 1850 детей занимаются дополнительно в области БЖД. В

реальности практические знания дают только 20 дополнительных кружков из 101, которые участвуют в областных соревнованиях «Школы безопасности». Это в среднем 350 детей из 1850, что составляет всего 18 процентов от числа привлеченных детей к обучению по БЖД. Это связано с тем, что в Оренбургской области долгое время отсутствовали программы, которые можно было бы использовать при подготовке детей в области безопасности жизнедеятельности.

Так же по сей день в центре дополнительного образования Оренбургской области нет разработанных программ в области безопасности жизнедеятельности, которые могли бы применять учителя в Оренбургской области.

Описанные в работе показатели говорят об эффективности представленной дополнительной программы.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Гражданская оборона - система мероприятий по защите от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Подготовка населения в области гражданской обороны - система мероприятий по обучению населения действиям в случае угрозы возникновения и возникновения опасностей при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций - это система мероприятий по обучению населения действиям при угрозе возникновения и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Безопасность жизнедеятельности - наука, изучающая опасности и способы ликвидации и защиты от них. Часть системы государственных, социальных и оборонных мероприятий, проводимых в целях защиты населения

и хозяйства страны от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, средств поражения противника.

Культура безопасности жизнедеятельности - Составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения;

Образовательная программа - комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Дополнительное образование - вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования.

Направленность образования - ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы.

Образовательная деятельность - деятельность по реализации образовательных программ.

Образовательная организация - некоммерческая организация, осуществляющая на основании лицензии образовательную деятельность в качестве основного вида деятельности в соответствии с целями, ради достижения которых такая организация создана.

Общевойсковой защитный комплект - защиты человека от отравляющих веществ, биологических средств и радиоактивной пыли.

ОБОЗНАЧЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЕ

РСЧС — Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ГО — Гражданская оборона.

ЧС — Чрезвычайная ситуация.

ПЧС — Предупреждение чрезвычайных ситуаций.

ПНЧС — Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

ОБЖ — Основы безопасности жизнедеятельности.

БЖД — Безопасность жизнедеятельности.

КБЖ — Культура безопасности жизнедеятельности.

ШБ — Школа безопасности.

ЮС — Юный спасатель.

ОФП — Общая физическая подготовка.

ОЗК — Общевоинской защитный комплект

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Здание трехэтажное, панельные, подключено к городским коммунально-энергетическим сетям. Имеются первичные средства пожаротушения.

Имеется 6 входов. Один основной, пять запасных. Запасные входы/выходы и основной вход имеют легко открываемые запоры имеющие возможность запирается на ключ. Также имеется подвальное помещение с двумя входами в котором расположены краны для перекрытия водоснабжения, отопления, электроснабжения в отдельных помещениях, запираемыми на замок. Ключи от этих помещений находятся у вахтера в тумбочке. Проникновение из подвального помещения внутрь здания не возможно.

Объект расположен в Дзержинском районе г. Оренбург, до ближайшего подразделения 4 километра 200 метров. На территорию объекта имеется один въезд, со стороны ул. Джангильдина. Территория объекта огорожена металлическим забором. Здание Лицея №5 корпус 1 общей площадью помещений 4212,2 м² (размерами в плане 80x41м), II- степени огнестойкости, 3-х этажное, высотой 12 метров, расположенное на территории общей площадью 19430 м². Несущие стены выполнены из силикатного кирпича, наружные стены толщиной 0,65м, REI 120. Перекрытие железобетонные REI 45, перегородки кирпичные, оштукатуренные толщиной 0,3м, EI 45. Лестничные марши и площадки бетонные заводского изготовления R 60. Кровля выполнена из рубероидного - битумного ковра по железобетонному перекрытию. Полы на путях эвакуации покрыты керамической плиткой, окна 2-х створчатые стеклопакеты, двери – филенчатые EI 15.

Характеристики помещений

Помещение библиотеки выполнено: наружная стена, несущая из силикатного кирпича, толщиной 0,65м. REI 120, перегородки кирпичные EI 45,

перекрытие железобетонные REI 45, полы покрыты кафелем, окна 2-х створчатые стеклопакеты, двери – филенчатые, EI 15. Пожарная нагрузка литература, стеллажи, имущество, составляет 30-50 кг/м².

Помещение кабинета химии выполнено: наружная стена, несущая из силикатного кирпича, толщиной 0,65м. REI 120, перегородки кирпичные оштукатуренные EI 45, покрашены вододисперсионной краской, перекрытие железобетонные REI 45, полы покрыты линолеумом, окна 2-х створчатые стеклопакеты, двери – филенчатые, EI 15. Пожарная нагрузка мебель, линолеум, составляет 30-50 кг/м².

Коридоры выполнены: перегородки кирпичные оштукатуренные EI 45, покрашены вододисперсионной краской, перекрытие железобетонные REI 45, пол выложен керамической плиткой.

Помещения Лицея №5 корпус 1 оборудованы пожарной сигнализацией, ПАК Стрелец мониторинг – программно-аппаратный комплекс стрелец мониторинг отправляет сигнал о возгорании на пульт ДДС по радиоканальной связи. ДДС принимает сигнал и организует выезд подразделения пожарного расчета на место пожара. Сигнал поступает в центральный пункт пожарной связи СПТ ФГКУ «9 отряда ФПС по Оренбургской области». Пожарные извещатели дымовые ИП-212-45 находятся в каждом помещении не менее двух штук, за исключением моечной в столовой, сан. узлов и лестничных клетках. Извещатели пожарные ручные ИПР-И находятся возле эвакуационных выходов.

На данном объекте сосуды под давлением отсутствуют.

1.2 Данные о пожарной нагрузке

Основным горючими веществами могут явиться мебель, учебное пособие, оргтехника. Горючая нагрузка этажей составляет примерно 20-30 кг/м².

Таблица 1.1 - Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

Наименование помещения, технического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ	Количество (объем) в помещении (кг, л, м ³)	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты Л/С	Дополнительные сведения
2	3	4	5	6	7	8
Учеб. классы	Мебель, учебные пособия	нет	нет	нет	БОП, СИЗО Д	нет
Административ. помещения	Мебель, документы	нет	нет	нет	БОП, СИЗО Д	нет
Подсобные помещения	текстиль, твердые горючие материалы	нет	нет	нет	БОП, СИЗО Д	нет
Пищеблок	масло, жир, вентсистема	нет	нет	нет	БОП, СИЗО Д	нет

Наличие АХОВ радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах) на объекте нет.

Данные о системе противопожарной защиты объекта.

Помещения Лицея №5 корпус 1 оборудованы пожарной сигнализацией, ПАК Стрелец мониторинг – программно-аппаратный комплекс стрелец мониторинг отправляет сигнал о возгорании на пульт ДДС по радиоканальной связи. ДДС принимает сигнал и организует выезд подразделения пожарного расчета на место пожара. Сигнал поступает в центральный пункт пожарной связи СПТ ФГКУ «9 отряда ФПС по Оренбургской области». Пожарные извещатели дымовые ИП-212-45 находятся в каждом помещении не менее двух штук, за исключением моечной в столовой, сан. узлов и лестничных клетках. Извещатели пожарные ручные ИПР-И находятся возле эвакуационных выходов.

В здании Лицея № 5 корпус 1, установок пожаротушения, дымоудаления нет.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Таблица 1.2 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
2	3	4	5	6
ул. Джангильдина, 11/1	ПГ №112 К-100	3 атм.	На территории школы с северо-восточной стороны на расстоянии 25м от здания	40
ул.Салмышская 9	ПГ-131 К-150	3 атм.	С восточной стороны, на расстоянии 75 м.	80

Таблица 1.3 - Внутреннее водоснабжение

Место расположен ия	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4	5
1 этаж	1	3 атм.	-	ОП-5 9 шт.
2 этаж	1	3 атм.	-	ОП-5 9 шт.
3 этаж	1	3 атм.	-	ОП-5 9шт.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Энергетическое обеспечение Лицея №5 корпус 1 обеспечивается трансформаторной подстанцией № 114, находящейся с северо-восточной стороны Лицея №5 корпус 1 на расстоянии 45м. Отключается дежурной бригадой электриков из ООО «Аракул» ул. Салмышская 46.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Пожар возможен на любом этаже здания, вследствие короткого замыкания электропроводки, перегрузки силового и электроосветительного оборудования, пожароопасных работ, неосторожного обращения с огнем, и т.д. [18]

За наихудшие варианты принимаем:

1 вариант - загорание в библиотеке на третьем этаже, большое скопление горючих материалов. Предполагаемая причина, неисправность электропроводки, неосторожное обращение с огнём, детская шалость с огнем.

2 вариант - загорание в кабинете химии на третьем этаже большое скопление горючих материалов. Предполагаемая причина, короткое замыкание электропроводки, детская шалость с огнем, химическая реакция с выделением огня и тепла.

2.2 Пути возможного распространения пожара

Распространение пожара возможно через: технологические проёмы в стенах и перекрытиях, дверные и оконные проемы. В случае прогорания дверей распространение пожара не произойдет в коридор. Отделка коридора негорючая, перегородки кирпичные оштукатуренные EI 45, покрашены водоэмульсионной краской, перекрытие железобетонные REI 45, пол выложен керамической плиткой.

2.3 Возможные места обрушений

Так как перекрытия выполнены из негорючего материала обрушение строительных конструкций маловероятно, но может произойти в результате перегрева и деформации железобетонных перекрытий над местом пожара.

2.4 Возможные зоны задымления

Зоны задымления:

1 вариант: коридор и все помещения 3 этажа;

2 вариант: коридор и все помещения 2 этажа;

Прогнозируемая концентрация продуктов горения

Известно, что пожарная нагрузка помещений Лицея №5 корпус 1 составляет 30-50 кг/м². Количество выделяемых продуктов сгорания твердых горючих материалов составляет 5 м³/кг:

1 вариант площадь пожара в библиотеке по расчетам 98м²

общая масса пожарной нагрузки $M=98 \cdot 30=2940$ кг;

количество выделенных продуктов сгорания $N=2940 \cdot 5=12000$ м³;

2 вариант площадь пожара в кабинете химии на 3-м этаже по расчетам 21,6м²

общая масса пожарной нагрузки $M=21,6 \cdot 30=648$ кг;

количество выделенных продуктов сгорания $N=648 \cdot 5=3240$ м³;

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Таблица 3.1 - Табель пожарного расчета

Номер пожарного расчёта	должность	Действия номера пожарного расчёта
1	2	3
1	Первый обнаруживший пожар	При обнаружение пожара или его признаков, немедленно сообщить в пожарную охрану по телефону «01», с мобильного 112, или/и поставить в известность директора или заместителя.
2	Педагоги, технический персонал	Все дети должны эвакуироваться через запасные и основные выходы (согласно плану) немедленно, при обнаружении пожара.
3	Педагоги, технический персонал	Все эвакуированные из здания дети проверяются поимённо, по имеющимся в классах спискам.
4	Педагоги, технический персонал	Дети группами размещаются по адресу: ул.Джангильдина, 15/1 (здание Лицея №5 корпус 2).
5	Повара Работники столовой	Тушение пожара проводится немедленно с момента его обнаружения работниками школы не занятых эвакуацией детей. Для тушения используются все средства пожаротушения.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Аварийно-спасательные службы при объекте отсутствуют.

Таблица 3.2 - Данные о дислокации аварийно-спасательных служб города

Содержание задач	Ответственная служба	Адрес дислокации	Привлекаемые должностные лица различных служб	Номер телефона
1	2	3	4	5
Обеспечение проезда	полиция	ул. Мира, 18	Дежурный ОП №22	02
Отключение электрической энергии	ООО «Аракул»	ул. Салмышская 46	Дежурная бригада электриков	112
Оказание мед. помощи	скорая помощь	ул. Салмышская 13, к3	Дежурный медик	03;
Отключение горячего и холодного водоснабжения	ОАО «Управляющая Компания Русь»	ул. Салмышская, 40	Дежурный сантехник	45-23-18

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Наличие техники: техники на объекте нет.

Наличие средств связи: средств связи нет.

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

Для защиты органов дыхания обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными фильтрующими противогазами. В аварийных ситуациях применяются кислородно-изолирующие противогазы РКК. Аварийные противогазы хранятся под пломбой в специальных шкафах и располагаются в доступных местах [8].

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется работниками Лицея № 5 корпус 1, через эвакуационные выходы по лестничной клетке. Для эвакуации людей снаружи здания использовать ручные лестницы и автомобильные пожарные лестницы и подъемники.

Численность людей: сотрудников - 130, детей -1260, Ночью сторож - 1.

Сведения о местах нахождения: места массового скопления людей- коридоры, учебные классы, актовый зал, спортивные залы.

Физическое состояние: удовлетворительное, способны передвигаться самостоятельно при эвакуации.

Таблица 4.1 - Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1	2	3	4	5	6	7	8
1 этаж	1,5 метра	460/1	45/1	19	нет	нет	нет
2 этаж	4 метра	450/0	45/0	19	4	нет	нет
3 этаж	7 метров	350/0	40/0	23	4	нет	нет

Эвакуационные выходы:

- на 1 этаже здания имеется 3 эвакуационных выходов непосредственно на улицу.

- на 2 этаже здания имеется 5 эвакуационных выходов, 1 из них через лестничные клетки ведущие непосредственно на улицу, и 4 лестничные клетки ведущие на 1 этаж.

- на 3 этаже здания имеется 6 эвакуационных выходов, 2 лестничные клетки ведущие непосредственно на улицу, 4 лестничная клетки ведут на 1 этаж.

Также возможно осуществление эвакуации с помощью специальных пожарных автомобилей.

Таблица 4.2 - Осуществление эвакуации с помощью специальных пожарных автомобилей

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвижения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-30(131) 506М	1 ПСЧ	30 м	-	2	1/30
АЛ-30(131) 506М	4 ПСЧ	30 м	-	2	1/30

Экспертиза эвакуационных путей и выходов.

Эвакуация – процесс самостоятельного движения людей, находящихся под угрозой или воздействием ОФП из помещений, зданий, сооружений, в безопасную зону через заранее предусмотренные пути и (или) выходы.

Этапы эвакуации:

- в пределах помещения, движение от наиболее удаленной точки помещения до выхода;
- по коридорам, от выхода из помещения до выхода в коридор или лестничную клетку;

- в лестничной клетке: движение в лестничной клетке до выхода наружу или в вестибюль
- выход наружу.

Движение от выхода наружу до рассеивания в людском городском потоке. Эвакуационный выход - выход, обеспечивающий безопасную эвакуацию людей из помещений и зданий.

Эвакуационные пути – пути, ведущие к эвакуационным выходам и обеспечивающие движение людей в течение необходимого времени эвакуации.

Таблица 4.3 - Экспертиза эвакуационных путей и выходов

Что проверяется	Предусмотрено в проекте	Требуется по нормам	Ссылка на нормы	Вывод
1	2	3	4	5
Являются ли выходы эвакуационными	Выход из каждого этажа в лестничную клетку и далее непосредственно наружу	Выходы являются эвакуационными, если они ведут из помещений: а) первого этажа наружу непосредственно или через коридор, вестибюль, лестничную клетку; б) любого этажа, кроме первого, в коридор, ведущий на лестничную клетку.	СНиП 2.01.02 – 85* п.4.2	Соответствует

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
		<p>При этом лестничные клетки должны иметь выход наружу непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями; в) в соседнее помещение на том же этаже, обеспеченное выходами</p>		
<p>Количество эвакуационных выходов из зданий, с каждого этажа и из помещений</p>	<p>8 эвакуационн ых выходов с этажа на лестничную клетку 1 типа, 3 эвакуационн ых выхода- на лестницу</p>	<p>Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь: помещения класса Ф1.1, предназначенные для одновременного пребывания более 10 человек</p>	<p>СНиП 21.01-97* п.6.12, п.6.13</p>	<p>Соответс тствует</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
<p>Рассредоточенность эвакуационных выходов</p>	$l > 1.5\sqrt{P}$	<p>Эвакуационные выходы должны располагаться рассредоточенно. Минимальное расстояние l между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами из помещения следует определять по формуле $l \geq 1.5\sqrt{P}$ где P - периметр помещения выхода из групповой ячейки до выхода наружу или на лестничную клетку должно быть не более 60 м.</p>	<p>СНиП 2.01.02 – 85* п. 4.3*</p>	<p>Соответствует</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Наружные лестницы 3 типа	Предусмотрено проектом 3 лестницы	Наружные открытые лестницы с уклоном не более 45° в зданиях детских дошкольных учреждений используемые во всех климатических районах в качестве второго эвакуационного выхода со второго этажа зданий, должны быть рассчитаны на число эвакуируемых не более, чел.:70 — для зданий I и II степеней огнестойкости	СНиП 2.08.02-89* п.1.100	Соответствует

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
<p>Протяженность пути эвакуации</p>	<p>Не более 15 м.</p>	<p>Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений общественных зданий, а в детских дошкольных учреждениях — от выхода из групповой ячейки до выхода наружу или на лестничную клетку должно быть не более указанного в табл. 9. Вместимость помещений, выходящих в тупиковый коридор или холл, должна быть не более 80 чел.</p>	<p>п. 4. 6 СНиП 2.08.02- 89* п. 1.109 т. 9</p>	<p>Соответствует</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Ширина эвакуационного пути	Ширина путей эвакуации более 1 м. и ширина двери не менее 0.91 м.	Ширина пути эвакуации в свету должна быть не менее 1 м, дверей 0,8 м менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, как правило, не менее: а) 1,35 м для зданий класса Ф1.1	СНиП 2.01.02 - 85*п. 4.6 СНиП 2.08.02 - 89* п. 4.6	Соответствует

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Конструктивные решения путей эвакуации: 1) высота	1) высота более 1,9 м	1) Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее: 1,2 м — из помещений класса Ф1.1	1) СНиП 21.01.-97* п. 6.16	Соответствует
эвакуационных выходов в свету 2) наличие в лестничной клетке помещений любого назначения 3) открывание дверей 4) тип лестницы	2) отсутствует по проекту 3) двери на площадке наружных лестниц, предназначенных для эвакуации открываются внутрь помещения 4) лестница 1 типа	2) В объеме обычных лестничных клеток не допускается встраивать помещения любого назначения, кроме помещения охраны. 3) допускается проектировать открывающимися внутрь помещений 4) Для эвакуации людей из зданий предусматриваются: лестницы типов: 1-й	2) СНиП 21.01.-97* п. 6.32 3) СНиП 2.01.02 - 85* п. 4.12 4) СНиП 2.01.02 - 85* п. 4.16	Соответствует Соответствует Соответствует Соответствует

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
		внутренние, размещаемые в лестничных клетках; 2-й - внутренние открытые (без ограждающих стен); 3-й - наружные открытые		
Оповещение о пожаре	Проектом не предусмотрено	В зданиях, как правило следует предусматривать оповещение о пожаре. Способ оповещения определяется в зависимости от назначения здания и его объемно-планировочного и конструктивного решения.	СНиП 2.01.02 - 85* п. 4.28	Не соответствует

При проведении экспертизы выявлен ряд недостатков по проекту.

Проектом не предусмотрено оповещение о пожаре (СНиП 2.01.2-85 п. 4.28).

Ширина лестничного марша не соответствует требованиям пожарной безопасности (СНиП 21.01-97* п. 6.29).

4.2. Методические рекомендации по подготовке учащихся в области выживания в чрезвычайных ситуациях.

4.2.1 История создания учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности»

На МЧС России возложены также вопросы, связанные с подготовкой населения в области ГО и ЧС, а именно:

- организация методического руководства и контроля за выполнением мероприятий по обучению населения в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- разработка нормативно-правовой базы по обучению населения в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- осуществление методического руководства и контроля за организацией обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Определены нормативно-методические механизмы организации подготовки населения в области защиты от ГО и ЧС, и осуществления методического руководства, координации и контроля за подготовкой населения в области ГО и ЧС. Было определено, что при разработке образовательных государственных стандартов и образовательных программ необходимо предусматривать обязательный минимум содержания вопросов по подготовке населения в области ГО и ЧС [38].

4.2.2 Изучение курса ОБЖ в образовательных учреждениях

Особое направление, которому Правительство Российской Федерации уделяет большое внимание, это подготовка, учащихся молодежи – будущих самостоятельных граждан России.

Важное место в системе подготовки подрастающего поколения действиях различных нештатных ситуациях, а также в условиях угрозы и возникновения

чрезвычайной ситуации занимает детско-юношеское движение «Школа безопасности».

Текущий контроль проводится в течение года по окончании темы, включает в себя практические задания, тесты, викторины, соревнования между участниками команды.

Для оценки эффективности образовательной программы используется методика учёта достижений, которая предусматривает ведение личных зачетных книжек.

4.2.3 Перечень знаний умений и навыков, формируемых у учащихся

В процессе изучения у ребят необходимо сформировать навыки, которые бы помогли им освоить данную программу:

- Знания по оказанию первой помощи.
- Поисково-спасательные работы – знания и умения в организации и проведении поисково-спасательных работ в техногенной и природной среде
- Занятие по пожарной безопасности
- Эвакуация из здания.

Учащийся, прошедший курс обучения должен обладать:

знаниями, включающим в себя познавательную активность; умением строить свою жизнь, в области добра и культуры; здоровья, потребностью в физическом совершенствовании и здоровом образе жизни; способностью к сознательному выбору подходящей профессией; владеть достойными способами самовыражения и самореализации; способностью выстраивать свои отношения с людьми.

4.2.4 Этапы реализации программы

Разработана модель практической направленности обучающихся по программе, по пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности в системе дополнительного образования, включающая в себя:

а) На первом этапе/модуле обучения стоит основная задача привитие интереса к данному направлению деятельности, путем овладение основными приёмами выживания в экстремальной ситуации, ориентирования на местности, оказания первой помощи;

б) Задача второго этапа/модуля обучения — это подготовка к профессиональному самоопределению, путем обучение навыкам безопасного проведения поисково-спасательных работ, оказания первой помощи, повышение уровня всесторонней физической подготовки, развитие морально-волевых качеств;

в) Обучающийся, который прошел два модуля обучения уже обладает достаточными теоретическими и практическими знаниями чтобы перейти к до профессиональное самоопределение. Необходимо работать с ребятами по дальнейшему повышению уровня специальной подготовки, совершенствованию техники и тактики поисково-спасательных работ, ориентирования, приемов оказания первой помощи, развитие моральных и волевых качеств.

«Таблица А – учебно-методический план программы по безопасности жизнедеятельности»

№ п/п	Год обучения	Первая четверть			Вторая четверть			Третья четверть			Пятая четверть		
	Количество часов	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика
Наименование темы													
1.	Вводное занятие	1	1		1	1		1	1		1	1	
2	Экстремальные и чрезвычайные ситуации природного характера	10	2	8	8	2	6	11	3	7	15	4	11
3	Чрезвычайной ситуации техногенного характера	10	2	8	6	2	4	15	2	12	18	4	16
4	Ориентирование	16	2	14	16	2	14	11	2	9	14	2	12
5	Первая помощь	10	2	8	11	3	8	12	2	10	14	2	12
6	Поисково-спасательные работы	10	2	8	12	2	10	26	2	24	45	2	47
7	Пожарно-тактическая подготовка	10	2	8	10	1	9	15	2	13	15	1	17
8	Соревнования «Школа безопасности» и «Юный спасатель»	19	1	18	20	1	19	18	2	20	26	2	24
9	Психологическая подготовка	8	1	7	8	1	7	8	2	6	10	2	8
	Всего часов	94	15	79	92	15	77	119	18	101	158	19	139

5 Средства и способы тушения пожара

Вариант №1 (загорание в библиотеке).

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара.

Тушение пожара производить при обесточиваном электричестве.

Тушение пожара необходимо производить водяными стволами.

Вариант №2 (загорание на 3 этаже в кабинете химии)

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара:

Тушение пожара производить при отключенном электричестве.

Тушение пожара необходимо производить водяными стволами.

При ведении действий по тушению пожара необходимо:

- уточнить сколько детей и возраст, места их возможного нахождения;
- провести совместно с педагогами, обслуживающим персоналом эвакуацию детей, в первую очередь младшего возраста, обеспечив защиту путей эвакуации;
- выяснить какие были приняты меры, персоналом по эвакуации детей из опасных помещений;
- производить сбора эвакуацию сбора детей согласно утвержденного плана;
- установить связь с администрацией учреждения;
- назначить конкретное лицо из персонала учреждения, ответственное за учет эвакуируемых детей;
- внимательно проверить наличие детей в: учебных классах, подсобных помещениях, в шкафах, туалетах, за мебелью;
- потребовать от администрации учреждения проведения проверки наличия детей после эвакуации;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

Для тушения пожара рекомендуется применять систему пожаротушения, описанную в патенте на изобретение RU2399395 [48]. Изобретение является

универсальным средством пожаротушения и может быть использовано как для тушения локальных очагов пожара, так и для пожаротушения в помещении по площади или объему. Модуль предназначен для противопожарной защиты как в помещениях с плотным размещением оборудования (склады, цеха, автостоянки, торговые комплексы, объекты энергетики) с высотой установки до 16 м, так и на объектах относительно большой протяженности (кабельные каналы, тоннели). Модуль содержит корпус, в котором размещены огнетушащий порошок, газогенератор, газодинамически связанный через усеченный конус с азратором, оснащенный отверстиями с вскрывающимися элементами. Элемент, определяющий течение газопорошковой смеси, представляет собой горловину, к которой посредством шайбы накидной гайкой, соединенной с пустотелым цилиндром, поджата самосрезающаяся мембрана. Корпус модуля оснащен установочными элементами, взаимодействующими с отверстиями пластин, скрепленных с опорой кронштейна. Модуль позволяет повысить эффективность пожаротушения, расширить эксплуатационные возможности и удобства, диапазон областей применения, минимизировать массу остатка огнетушащего порошка вне зависимости от расположения модуля в пространстве, устранить возможность образования затененных зон с вероятным очагом возгорания в защищаемом пространстве при одновременном повышении надежности и компактности конструкции.

Изобретение относится к противопожарной технике, а именно к модулям порошкового пожаротушения, которые являются универсальными средствами пожаротушения и могут быть использованы как для тушения локальных очагов пожара, так и для пожаротушения в помещении по площади или объему. Модуль порошкового пожаротушения предназначен для противопожарной защиты как в помещениях с плотным размещением оборудования с высотой установки до 16 м, так и на объектах относительно большой протяженности.

Известен модуль порошкового пожаротушения импульсный по свидетельству на полезную модель РФ № 24640 (дата публикации 20.08.2002.), содержащий корпус с огнетушащим порошком, мембрану, поджатую накидной

гайкой, источник газа, средство крепления к поверхности, содержащее опору и консольный элемент, соединенный с корпусом модуля.

Недостатком известного модуля является выполнение внутреннего диаметра шайбы, поджимающей мембрану, меньше диаметра тракта, по которому движется газопорошковая смесь до мембраны. Из-за возникновения застойных зон в месте внезапного сужения на пути газопорошковой смеси происходит торможение потока на выходе из модуля в защищаемое пространство, что приводит к уменьшению эффективной дальности выпуска газопорошковой струи, уменьшению плотности струи сразу на выходе и, как следствие, к снижению огнетушащей способности модуля и эксплуатационных возможностей в целом.

Кроме того, конструктивные особенности используемого источника газа (пороховой заряд) повышают опасность проведения штатных операций по сборке, перезарядке и техническому обслуживанию. Вытеснение огнетушащего порошка происходит при помощи поршня, который перемещается под воздействием давления, развиваемого от продуктов сгорания порохового заряда источника газа. Поршневая система вытеснения огнетушащего порошка ненадежна и недостаточно экономична: во-первых, требуется высокая точность изготовления для соблюдения герметичности между емкостью с порошком и камерой сгорания и обеспечения движения поршня без заклинивания; во-вторых, повышенная материалоемкость изделия и его увеличенные габариты при фиксированной массе огнетушащего порошка, связанные с необходимостью изготовления поршня с соотношением его высоты к внутреннему диаметру не менее $1/4$; в-третьих, при длительном хранении огнетушащий порошок слеживается и может проникнуть в зазор между поршнем и корпусом, т.е. при запуске модуля повысится сопротивление перемещению поршня, что может привести к разрушению модуля (вырыванию задней крышки) даже при оговоренных в описании полезной модели размерных соотношениях.

Одно из требований к модулям порошкового пожаротушения - наличие

средства для псевдооживления порошка. Такое средство в полезной модели отсутствует, т.е. порошок под воздействием поршня уплотняется и выбрасывается практически без распыла, что ухудшает условия тушения по объему.

Перечисленные недостатки обуславливают изготовление модулей только небольших габаритных размеров (в описании полезной модели представлены образцы с массой огнетушащего порошка не более одного килограмма), т.е. известная конструкция имеет низкие эксплуатационные возможности.

Используемый в известном модуле кронштейн содержит опору для крепления к поверхности в виде пластины, разъемно соединенной с переходной частью консольного элемента, которая разъемно скреплена с хомутом, в свою очередь жестко скрепленным с корпусом модуля. Такое сложноподчиненное соединение кронштейна с корпусом модуля обусловлено развитой длиной корпуса модуля и пригодно только для изделий малых габаритно-массовых показателей и не способствует повышению эффективности пожаротушения.

Известное техническое решение позволяет тушить очаги горения с дальностью по горизонтали до 8 м, по площади до 3 м², а по объему до 6 м³, с вертикальным размещением модуля на высоте 3 м очаги площадью 3 м², что иллюстрирует низкие эксплуатационные возможности и низкую эффективную дальность тушения возгорания указанным модулем и не позволяет его использование на объектах большой протяженности (кабельные каналы, тоннели) и в помещениях высотой до 16 м.

Из уровня техники известен модуль порошкового пожаротушения по патенту РФ № 2314135 (дата публикации 10.01.2008.), принятый за прототип, содержащий корпус с огнетушащим порошком, элемент, определяющий течение газопорошковой смеси, скрепленный с крышкой корпуса, газогенератор, закрепленный с возможностью его замены в горловине дна корпуса модуля таким образом, что его ось симметрии параллельна оси симметрии элемента, определяющего течение газопорошковой смеси, средство, обеспечивающее псевдооживление порошка с боковой поверхностью,

оснащенной перфорацией, проходные сечения отверстий которой перекрыты вскрывающимися элементами.

К недостаткам прототипа следует отнести выполнение внутреннего диаметра шайбы, поджимающей мембрану, меньше диаметра тракта, по которому двигалась газопорошковая смесь до мембраны. Из-за возникновения застойных зон в месте внезапного сужения на пути газопорошковой смеси происходит торможение потока на выходе из модуля в защищаемое пространство, что приводит к уменьшению эффективной дальности выпуска газопорошковой струи, уменьшению плотности струи сразу на выходе и, как следствие, к снижению огнетушащей способности модуля. Элемент, определяющий течение газопорошковой струи, представляет собой трубу, длина которой соизмерима с вертикальным размером внутреннего объема корпуса модуля.

Такое конструктивное выполнение указанного элемента обеспечивает выпуск газопорошковой струи вертикально вверх. Соосное расположение элемента, определяющего течение газопорошковой смеси, с корпусом модуля приводит к созданию застойных зон в нижней части корпуса, что создает условия для повышенной массы остатка порошка после срабатывания модуля. В наклонном положении объем застойных зон увеличивается, следовательно, повышается и масса остатка порошка, т.е. известный модуль в наклонном положении малоэффективен.

При использовании элемента, определяющего течение газопорошковой смеси, расположенного соосно с корпусом, без значительного углубления во внутрь корпуса возможно расположение модуля под любым углом от вертикального положения указанным элементом вниз до горизонтального. Однако и в данном случае, из-за образования застойных зон в области его размещения при горизонтальном расположении модуля или под небольшим углом к горизонтальной плоскости, масса остатка огнетушащего порошка будет повышенной. Для обеспечения приемлемой массы остатка порошка корпус модуля известной конструкции выполнен удлиненным. Удлиненный корпус

модуля обуславливает необходимость снабжать газогенератор (корпус которого выполняет функцию аэратора) по всей длине отверстиями, что усложняет конструкцию и может привести к нестабильности его работы и недостаточному псевдоожигению огнетушащего порошка в случае вскрытия не всех отверстий. Некачественное псевдоожигение может привести к неравномерному выбросу газопорошковой смеси, что окажет неблагоприятное влияние на эффективность пожаротушения. Увеличенная длина корпуса модуля создает определенные трудности для монтажа на защищаемом объекте, имеющем большую затененность возможных очагов возгорания и/или наклонную плоскость поверхности крепления, что снижает эксплуатационные удобства, а также ограничивает возможности при ориентации направления выпуска струи огнетушащей смеси под углом от вертикали или горизонтали. Компоновка конструктивных элементов модуля по прототипу ограничивает его эффективное применение выбросом газопорошковой смеси только снизу вверх.

Задачей настоящего изобретения является создания модуля порошкового пожаротушения, позволяющего повысить эффективность пожаротушения, расширить эксплуатационные возможности и удобства, диапазон областей применения в соответствии с существующей потребностью, минимизировать массу остатка огнетушащего порошка в корпусе модуля после его срабатывания вне зависимости от расположения модуля в пространстве за счет реализации условий по обеспечению рациональной организации движения потока газопорошковой смеси, устранить возможность образования затененных зон с вероятным очагом возгорания в защищаемом пространстве при одновременном повышении надежности и компактности конструкции.

Поставленная задача решается предлагаемой конструкцией модуля порошкового пожаротушения, содержащего корпус с огнетушащим порошком, элемент, определяющий течение газопорошковой смеси, скрепленный с крышкой корпуса, газогенератор, закрепленный с возможностью его замены в горловине дна корпуса модуля таким образом, что его ось симметрии параллельна оси симметрии элемента, определяющего течение газопорошковой

смеси, средство, обеспечивающее псевдооживление порошка с боковой поверхностью, оснащенной перфорацией, проходные сечения отверстий которой перекрыты вскрывающимися элементами. Особенность заключается в том, что элемент, определяющий течение газопорошковой смеси, выполнен в виде горловины, к которой посредством шайбы накидной гайкой, соединенной с пустотелым цилиндром, поджата самосрезающаяся мембрана, средство, обеспечивающее псевдооживление порошка представляет собой чашеобразный аэратор, закрепленный в выходном отверстии усеченного конуса, торцом большего диаметра, жестко соединенным с газогенератором, соосно размещенным в корпусе модуля, при этом большая часть длины элемента, определяющего течение газопорошковой смеси, вынесена за пределы корпуса модуля, а боковая поверхность его горловины приближена к боковой поверхности цилиндрической части корпуса модуля на минимально возможное расстояние.

В частности, модуль снабжен кронштейном, содержащим опору для крепления к поверхности любой ориентации и консольный элемент в виде двух пластин, жестко скрепленных с опорой и разъемно соединенных с установочными элементами корпуса модуля с обеспечением регулирования взаимного положения модуля и консольного элемента.

В частности, отношение длины пустотелого цилиндра и его диаметра составляет 1,8-2,5, а отношение минимального расстояния между боковой поверхностью горловины элемента, определяющего течение газопорошковой смеси, и внутренней боковой поверхностью цилиндрической части корпуса и его радиуса составляет 0,05-0,15.

В частности, отношение длины корпуса модуля и его диаметра составляет 0,5-1,2.

В частности, отношение диаметра пустотелого цилиндра и диаметра отверстия шайбы составляет 1,02-1,3.

Проведенный сопоставительный анализ показывает, что заявляемый модуль порошкового пожаротушения отличается от ближайшего аналога иной

конструкцией газогенератора; иным расположением газогенератора и средства, определяющего течение газопорошковой смеси, по отношению друг к другу и к корпусу модуля; размещением отверстий для газоприхода во внутренний объем корпуса на одном уровне (в прототипе - многоуровневый газоприход); иной компоновкой тракта для движения газопорошковой смеси (в прототипе после вскрытия мембраны смесь поступает сразу в защищаемый объем, а в заявляемом решении она продолжает разгоняться в пустотелом цилиндре, размещенном после мембраны); меньшим числом сборочных единиц и компактностью; наличием элемента, позволяющего обеспечить поворот модуля на необходимый угол вне зависимости от ориентации (горизонтальная, вертикальная, наклонная) поверхности, к которой прикреплен модуль.

Именно совокупность отличительных от прототипа признаков заявляемого решения с остальными существенными признаками позволила достичь вышеуказанный технический результат и решить поставленную задачу.

Предлагаемый модуль порошкового пожаротушения иллюстрируется графическими изображениями на рисунках 5.1-5.3.

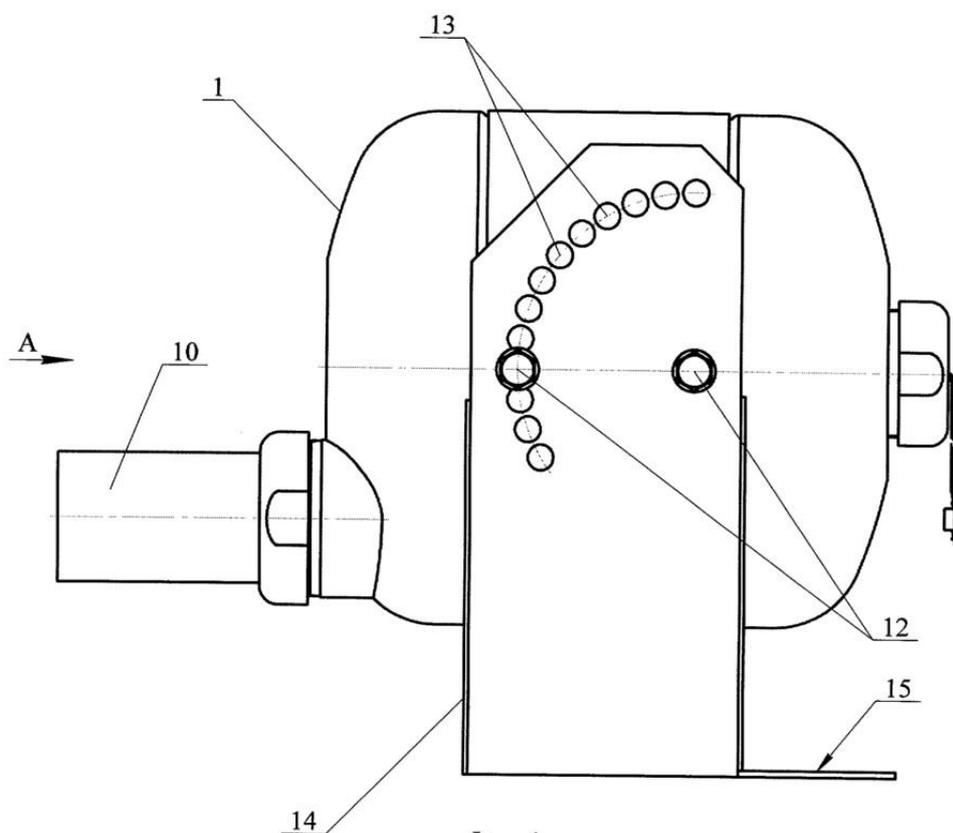


Рисунок 5.1 - Общий вид системы пожаротушения

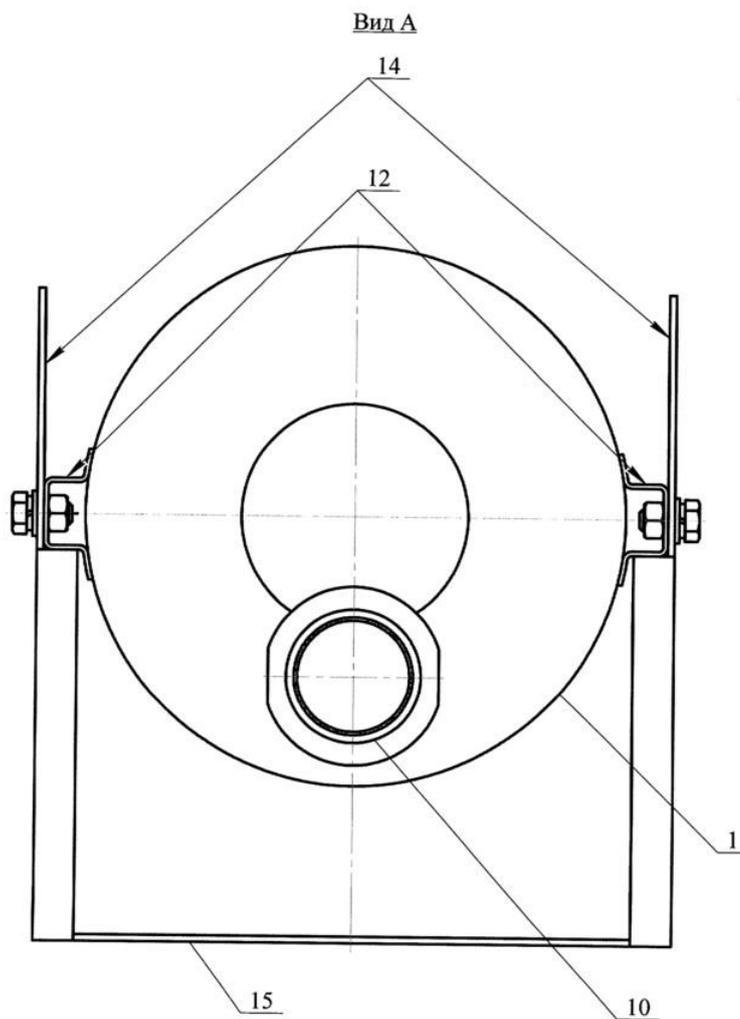


Рисунок 5.2 - Вид А на систему пожаротушения

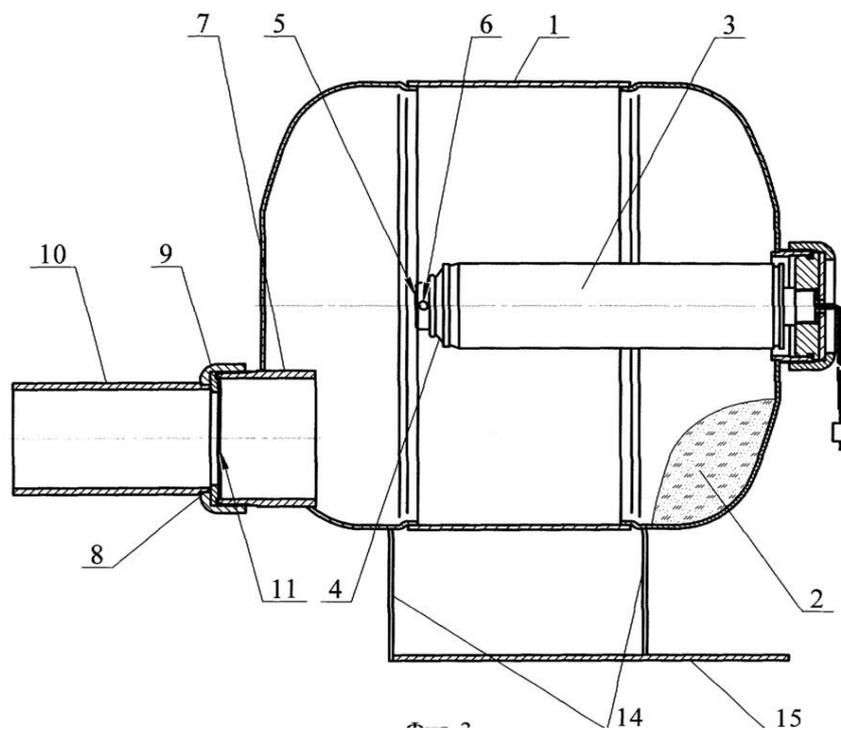


Рисунок 5.3 - Вид сбоку на систему пожаротушения

Модуль порошкового пожаротушения содержит корпус 1, в котором размещены огнетушащий порошок 2, газогенератор 3, газодинамически связанный через усеченный конус 4 с аэратором 5, оснащенным отверстиями 6 с вскрывающимися элементами (условно не показаны). Элемент, определяющий течение газопорошковой смеси, представляет собой горловину 7, к которой посредством шайбы 8 накидной гайкой 9, соединенной с пустотелым цилиндром 10, поджата самосрезающаяся мембрана 11. Корпус 1 модуля оснащен установочными элементами 12, взаимодействующими с отверстиями 13 пластин 14, скрепленных с опорой 15 кронштейна.

Предлагаемый модуль порошкового пожаротушения работает следующим образом.

При подаче электрического импульса на проводниковые выводы газогенератора 3 происходит его срабатывание с последующей генерацией газа. Вскрывающиеся элементы отверстий 6 аэратора 5 разрушаются и газ поступает во внутренний объем корпуса 1 модуля. Проходя через порошок 2, газ его псевдооживляет, подготавливая к выбросу в защищаемое пространство. При достижении давления газа, соответствующего уровню вскрытия мембраны 11, газопорошковая смесь, двигаясь внутри пустотелого цилиндра 10, формируется в высокоскоростную струю и выбрасывается из модуля в защищаемый объем.

Проведенные испытания по тушению очагов загорания показали, что заявляемый модуль, снаряженный 9,5 кг огнетушащего порошка ИСТО-1:

- в помещении с высотой установки 16 м, расположенный вертикально при выбросе газопорошковой смеси вниз, позволяет надежно подавить пожар класса А в объеме 169 м³ (с высотой установки от 2,5 до 6 м защищаемый объем равен 240 м³) и пожар класса В в объеме 53 м³ (с высотой установки от 2,5 до 16 м), при этом остаток огнетушащего порошка в корпусе модуля после выброса составляет менее 1%;

- в каналах длиной до 20,3 м, расположенный горизонтально, позволяет эффективно подавить пожар класса А в объеме 216 м³, при этом остаток огнетушащего порошка в корпусе модуля после выброса составляет менее 3%;

- на объектах с большими зонами затенения с высотой установки до 16 м, расположенный под наклоном к горизонтальной плоскости, позволяет локально подавить пожар класса А в объеме 54 м³ и пожар класса В в объеме 48 м³.

Таким образом, предлагаемый модуль порошкового пожаротушения практически реализуем, позволяет удовлетворить давно существующую потребность в решении поставленной задачи.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

При тушении пожара замену поврежденных рукавов проводить уменьшив давление в линии, не прекращая подачу воды. Следует практиковать прокладку резервных рукавных линий, в первую очередь к стволам работающим на решающем направлении. Для отогревания замерзших рукавных линий, насосов и пр. ПТВ нужно применять теплый воздух, горячую воду, паяльные лампы и факела [18].

Личный состав необходимо чаще заменять, в первую очередь это должны быть работающие в дыму со стволами. Необходимо выделять определенные помещения для отогревания и отдыха пожарных. Организовывать приготовление чая и горячей пищи, а так же смену одежды.

Для тушения пожара в большом количестве стандартно подаются мощные стволы со значительным расходом воды. Все боевые действия по прокладке рукавных линий и подаче стволов необходимо проводить максимально быстро. Только такая тактика, как быстрая подача большого количества огнетушащих средств в очаг пожара, успешно решает исход пожара.

На период пожара необходимо создавать резерв сил и средств. Разведку пожара важно проводить не только на горящем объекте, но и в окружающих данную территорию зданиях и сооружениях, и по всей территории.

Порядок действий:

- организовать инструктаж личного состава подразделений ГПС, направляемого для выполнения работ;

- определить огнетушащее вещество, которое не будет являться инициатором возможного взрыва;
- предусмотреть и обеспечить защиту личного состава подразделений ГПС и пожарной техники от возможного поражения ударной (взрывной) волной и разлета осколков;
- не допускать скопления личного состава подразделений ГПС;
- использовать распыленную воду или пену, избегая применения компактных струй воды;
- пожарные автомобили должны устанавливаться не ближе 50 м от горящего объекта;
- важно использовать укрытия, а также бронетехнику для прокладки рукавных линий и защиты позиций ствольщиков.;
- необходимо обеспечить соблюдение личным составом подразделений ГПС мер безопасности при эвакуации;
- при ликвидации горения в хранилищах средств инициирования, как наиболее чувствительных к повышению температуры и механическим воздействиям, обеспечить личный состав подразделений ГПС индивидуальными средствами защиты (бронезилеты, щиты, металлические каски, сферы),
- указать сигнал для прекращения работ по тушению пожара с целью своевременной эвакуации при непосредственной угрозе взрыва указанных изделий.

С целью обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:

- проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной боевой задачи;
- обеспечить соблюдение требований, изложенных в Наставлении по газодымозащитной службе ГПС, принятом в установленном порядке.
- убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной боевой задачи;

- провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;

- указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;

- проверить перед входом в непригодную для дыхания среду давление кислорода (воздуха) в баллонах СИЗОД подчиненных и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления кислорода (воздуха);

- проконтролировать полноту и правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;

- сообщить личному составу звена ГДЗС при подходе к месту пожара контрольное давление воздуха, при котором необходимо возвращаться к посту безопасности;

- следить за самочувствием личного состава звена ГДЗС, правильным использованием снаряжения, ПТВ, вести контроль за расходом воздуха по показаниям манометра;

- чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха, правильно дозировать нагрузку, добиваясь ровного глубокого дыхания;

- определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение.

- вывести звено на свежий воздух в полном составе;

Необходимый минимум экипировки звена ГДЗС:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания одного типа;

- приборы освещения и связи;

- средства страховки звена - направляющий трос;

- средства спасания и самоспасания;

- необходимый инструмент для вскрытия и разборки конструкций;

- средства тушения пожара.

При работе в СИЗОД и при загазованности большой площади посты безопасности и контрольно-пропускные пункты создаются на весь период тушения пожара. В этих случаях на них возлагается проведение инструктажа по

мерам безопасности с лицами, направляющимися на тушение пожара, с учетом поставленных задач.

В случае нахождения звена ГДЗС в задымленной зоне необходимо соблюдать следующие требования и правила:

- по ходу движения следить за поведением несущих конструкций, возможностью быстрого распространения огня, угрозой взрыва или обрушения.

ГДЗС обстоятельствах на пост безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности личного состава звена;

Руководителю тушения пожара и другим оперативным должностным лицам на пожаре при организации разведки пожара следует максимально привлекать службы жизнеобеспечения организации.

При спасении людей и имущества на пожаре оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасения людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь, предпринять меры по защите спасаемых от опасных факторов пожара.

Работы по спасанию проводятся быстро, но с соблюдением предосторожностей, чтобы не были причинены повреждения и травмы спасаемым людям.

Во всех случаях, когда проводятся спасательные работы, должностные лица одновременно с развертыванием сил и средств организуют вызов скорой медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости.

Состав оказывает первую доврачебную помощь пострадавшим, в установленном порядке, до прибытия на пожар медицинского специализированного состава.

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

7.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Отходы, образующиеся в результате организации пожаротушения, хранятся и накапливаются на площадке временного хранения в ожидании решения по их размещению на полигон или передачи на переработку, обезвреживание и утилизацию другим предприятиям.

На каждом предприятии имеются проекты по санитарно - защитной зоне. Имеются лимиты на размещение отходов, которые, в обязательном порядке не превышаются в конце года.

Все лабораторные исследования по замерам ПДК и ПДВ производят сторонние организации, с которыми ежегодно заключается договор.

Источниками загрязнения почвы являются токсичные отходы четырех классов опасности:

Отходы 1 класса опасности (отработанные ртутьсодержащие лампы) не подлежат захоронению, сдаются на утилизацию специализированным предприятиям города, частично временно накапливаются на территории цеха.

Отходы 2 класса опасности (кислота отработанная серная аккумуляторная, остатки дизельного топлива, потерявшего потребительские свойства) перерабатываются на специализированных предприятиях, частично вывозятся на захоронение на специализированный полигон города.

Отходы 3 класса опасности перерабатываются на специализированных предприятиях, частично подлежат захоронению на полигонах города.

Отходы 4 класса опасности являются практически не опасными, перерабатываются на специализированных предприятиях, не подлежащие переработке отходы подлежат захоронению на полигонах города.

7.2 Предлагаемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В результате проведенного выше анализа антропогенного воздействия следует придерживаться следующим рекомендациям:

- определение требований законодательных актов и иных правовых нормативных документов к экологическим аспектам деятельности;
- внедрение и функционирование системы экологического менеджмента;
- определение целевых и плановых показателей экологического менеджмента;
- внедрение бережливого производства.

Для снижения воздействия пожара на окружающую среду предлагаю применить техническое решение, описанное в изобретении RU2490041 [49]. Изобретение относится к пожарно-техническому оборудованию, в частности к переносным средствам пожаротушения, и может использоваться в ранцевых установках пожаротушения.

Известны различные типы конструкций переносных установок пожаротушения, снабженных регулятором режима подачи жидкого огнетушащего вещества на очаг возгорания. Распылители жидкости таких установок обычно выполняются многоканальными. Так, например, в патенте US 6425537 (МПК: А62С 31/00, опубликован 30.07.2002) описана конструкция мобильной установки пожаротушения, включающей в свой состав емкость для хранения жидкого огнетушащего вещества (ОТВ), баллон со сжатым газом и ствол с распылителем жидкого ОТВ. Баллон со сжатым газом соединен через газовый редуктор и запорные клапаны с газовой полостью емкости. Под действием давления газа жидкое ОТВ вытесняется из емкости и подается в многоканальный распылитель ствола. При этом ствол снабжен управляемым клапаном переключения подачи ОТВ через различные каналы распылителя. Центральный канал распылителя предназначен для подачи пенообразующего раствора на очаг возгорания. Через периферийные каналы распылителя, снабженные центробежными завихрителями потока, подается вода.

Периферийные каналы равномерно расположены вдоль окружности, которая сосна оси симметрии центрального канала распылителя. С помощью периферийных каналов обеспечивается генерация тонкодисперсных потоков воды для создания защитной водяной завесы. Следует отметить, что генерация распыленных потоков жидкости как через центральный, так и через периферийные каналы распылителя жидкости осуществляется в однофазном режиме (без предварительного смешения жидкости и газа).

Известны также переносные установки пожаротушения, с помощью которых обеспечивается генерация двухфазных газочапельных потоков за счет предварительного смешения жидкости и газа и последующего ускорения сформированного газочапельного потока (см., например, патент RU 2297864, МПК: А62С 13/00, опубликован 27.04.2007). В состав устройств данного типа входит система подачи жидкости, соединенная со стволом. Клапаны подачи жидкости и газа ствола сообщены соответственно с магистралями подачи жидкости и газа. Между выходными отверстиями клапанов подачи жидкости и газа и входом в профилированный канал сопла (распылителя) установлена камера смешения жидкости и газа. Сформированный в камере смешения газочапельный поток разгоняется в профилированном канале газодинамического сопла. Требуемая скорость газочапельного потока, при которой обеспечивается дальность подачи распыленного потока ОТВ от 8 до 12 м, достигается подбором давления газа, подаваемого в камеру смешения. За счет использования потока газа в качестве среды, ускоряющей капли тонкораспыленного ОТВ, скорость сформированной газочапельной струи на выходе из сопла составляет ~80 м/с.

Наиболее близкий аналог переносной установки пожаротушения раскрыт в патенте RU 2254155 (МПК: А62С 15/00, 31/02, опубликован 20.06.2005). Известная ранцевая установка пожаротушения содержит емкость для хранения ОТВ, по меньшей мере, один баллон со сжатым газом и ствол с распылителем жидкого ОТВ и клапанами подачи жидкости. Распыление жидкого ОТВ через распылитель производится в однофазном режиме (без предварительного

смешения жидкости и газа). В качестве регулятора используется вращаемая втулка, соединенная с направляющими элементами завихрителя. С помощью направляющих элементов завихрителя осуществляется закрутка потока жидкости, а также управление размером капель и углом раскрытия факела генерируемого тонкораспыленного потока. Интенсивность закрутки потока жидкости определяется угловым положением направляющих элементов завихрителя относительно отверстий в диафрагме, которая жестко связана с корпусом ствола. Посредством вращения втулки относительно корпуса ствола и относительно отверстий диафрагмы осуществляется плавное или ступенчатое изменение угла конусности факела распыленного потока жидкости в диапазоне от 20° до 30° .

Следует отметить, что с помощью регулятора режима распыления ОТВ при работе переносной установки пожаротушения известной конструкции можно производить только регулировку угла конусности распыленного потока в ограниченном диапазоне и регулировку размера капель жидкости в распыленном потоке. При использовании ствола с регулятором режима распыления ОТВ невозможно попеременно генерировать однофазные (жидкостные) и двухфазные (газожидкостные) потоки. Кроме того, известное устройство не позволяет управлять пространственными характеристиками распыленного потока в широком диапазоне, изменять форму распыленного потока и регулировать расход ОТВ. Данные недостатки обусловлены отсутствием возможности управления скоростью капель за счет изменения режима генерации газочапельного потока.

Изобретение направлено на обеспечение возможности попеременной генерации различных форм потоков ОТВ: однофазных (жидкостных) и двухфазных (газожидкостных) тонкораспыленных потоков. Данные режимы различаются скоростью капель жидкости в потоке и, соответственно, дальностью подачи распыленного потока ОТВ, За счет изменения режима генерации тонкораспыленных потоков может быть изменен также и расход ОТВ. Для переносной установки пожаротушения необходимо обеспечить

возможность подачи тонкораспыленного потока ОТВ на расстояния от 4 до 12 м путем переключения режимов распыления ОТВ. Кроме того, необходимо расширить диапазон регулирования угла конусности факела генерируемого газокпельного потока и обеспечить возможность управления формой распыленного потока.

Решение перечисленных технических задач позволяет расширить диапазон режимов распыления ОТВ, что необходимо для расширения функциональных возможностей (многофункциональности) переносной установки пожаротушения за счет использования установки для тушения различных видов очагов возгораний, включая тушение низовых лесных пожаров и дотушивание очагов возгораний. Вследствие расширения диапазона режимов распыления ОТВ повышается эффективность использования ОТВ, запас которого находится в емкости, и эффективность использования сжатого газа, запас которого находится в баллоне. При этом следует учитывать ограниченность запасов жидкости и газа, поскольку установка пожаротушения является переносной. Перечисленные преимущества связаны с возможностью выбора оператором оптимального режима распыления ОТВ, принимая во внимание как эффективность тушения очага возгорания определенного вида, так и эффективность использования жидкого ОТВ и сжатого газа.

Достижение перечисленных выше технических результатов обеспечивается с помощью переносной установки пожаротушения, которая включает в свой состав емкость для хранения жидкого ОТВ, по меньшей мере, один баллон со сжатым газом, средство регулирования давления газа. Установка снабжена стволом, который содержит распылитель жидкого ОТВ, камеру смешения жидкости и газа, клапаны подачи жидкости и газа и курковый механизм. Установка содержит также средство регулирования режима распыления ОТВ и трубопроводы, соединяющие емкость и баллон с клапанами подачи жидкости и газа.

Распылитель выполняется многоканальным. Соосно корпусу распылителя расположен центральный канал, вокруг которого размещен, по меньшей мере,

один ряд периферийных каналов. Средство регулирования режима распыления ОТВ включает в свой состав два управляемых клапана. Первый клапан установлен на трубопроводе, соединяющем баллон с клапаном подачи газа. Второй управляемый клапан расположен между камерой смешения жидкости и газа и выходными отверстиями периферийных каналов распылителя. Вторым управляемым клапаном выполняется с возможностью открытия и закрытия проходного сечения периферийных каналов распылителя.

Использование многоканального распылителя и средства регулирования режима распыления ОТВ в виде двух клапанов, один из которых обеспечивает подачу либо прекращение подачи газа в полость камеры смешения жидкости и газа, а второй - подачу ОТВ только через центральный канал распылителя либо одновременно через центральный и периферийные каналы распылителя, позволяет переключать режимы работы переносной установки пожаротушения с однофазного на двухфазный и наоборот. Вследствие этого обеспечивается возможность попеременной генерации с помощью одной установки пожаротушения различных видов распыленных потоков ОТВ. На первом режиме генерируется компактная струя ОТВ без воздуха с дальностью подачи не менее 4 м. На втором режиме генерируется компактная газокпельная струя ОТВ с дальностью подачи не менее 8 м. При этом на различных режимах работы установки пожаротушения может изменяться и расход ОТВ. Данные функциональные возможности переносной установки пожаротушения расширяют диапазон видов и характеристик очагов возгораний, которые могут быть потушены при использовании одной многофункциональной установки. Вместе с тем расширение ряда функциональных возможностей переносной установки пожаротушения позволяет повысить эффективность использования запаса ОТВ и сжатого газа. Указанный результат достигается за счет возможности выбора наиболее оптимального режима работы установки при тушении определенного очага возгорания.

Первый управляемый клапан может быть закреплен на корпусе ствола. Для предотвращения попадания жидкости в трубопровод подачи газа между

выходом клапана подачи газа и камерой смешения жидкости и газа устанавливается обратный клапан.

Второй управляемый клапан может иметь различную форму конструкции. В частности, второй управляемый клапан может включать в свой состав неподвижный диск, соединенный с корпусом ствола. В диске имеется центральное отверстие, соосное центральному каналу распылителя, и периферийные отверстия, расположенные вокруг центрального отверстия. В данном варианте конструкции распылитель имеет возможность вращения относительно оси симметрии центрального канала. Периферийные отверстия диска выполнены таким образом, что при повороте распылителя данные отверстия располагаются соосно входным отверстиям периферийных каналов распылителя. Для удобства регулирования режима распыления ОТВ управляемый клапан снабжается рычагом управления, который соединен с распылителем.

Центральный канал может быть образован цилиндрической поверхностью. Возможны и другие формы выполнения цилиндрического канала. Так, например, центральный канал может иметь коническую расширяющуюся форму. В предпочтительном варианте конструкции в полости центрального канала устанавливается струйно-центробежная форсунка, обеспечивающая эффективное распыление ОТВ. Периферийные каналы распылителя могут быть выполнены в виде последовательно сопряженных со стороны камеры смешения участка конической сужающейся формы, участка цилиндрической формы и участка конической расширяющейся формы.

Камера смешения жидкости и газа может быть снабжена корпусом в форме цилиндра. В стенке корпуса выполняются щелевые каналы для подачи жидкости, расположенные перпендикулярно относительно оси симметрии камеры. В других вариантах выполнения камеры смешения жидкости и газа каналы, выполняемые в стенке корпуса, могут иметь цилиндрическую форму.

С целью расширения функциональных возможностей переносной установки пожаротушения за счет регулирования формы распыляемого потока

и угла конусности факела генерируемого газочапельного потока за выходным сечением каналов распылителя устанавливается управляемая форсунка.

В одном из вариантов конструкции управляемая форсунка включает в свой состав узел крепления и пластину, выполненную с возможностью перемещения относительно выходных отверстий каналов распылителя. В пластине образованы, по меньшей мере, две группы каналов. При первом положении пластины напротив выходных отверстий каналов распылителя расположен канал первой группы. При втором положении пластины напротив выходных отверстий каналов распылителя расположены каналы второй группы. Пластина выполняется с возможностью поступательного перемещения в плоскости, ортогональной оси симметрии центрального канала распылителя.

Пластина может быть выполнена с тремя группами каналов. В этом случае первая группа образована цилиндрическим каналом. Диаметр цилиндрического канала не превышает максимальное расстояние между кромками диаметрально противоположных выходных отверстий периферийных каналов. Вторая группа каналов образована в этом случае, по меньшей мере, одним рядом каналов, расположенных вдоль окружности. Третья группа образована каналами, расположенными вдоль отрезка прямой линии.

Возможны варианты конструкции управляемой форсунки с определенной ориентацией каналов второй и третьей группы. Так, например, оси симметрии, каналов второй группы могут пересекать ось симметрии центрального канала распылителя под острым углом со стороны камеры смешения жидкости и газа при расположении каналов второй группы напротив выходных отверстий каналов распылителя.

Оси симметрии, по меньшей мере, части каналов третьей группы также могут пересекать ось симметрии центрального канала распылителя под острым углом со стороны камеры смешения жидкости и газа при расположении каналов третьей группы напротив выходных отверстий каналов распылителя. В другом варианте конструкции форсунки оси симметрии каналов третьей

группы располагаются параллельно оси симметрии центрального канала распылителя.

Применение управляемой форсунки позволяет изменять форму генерируемого распыленного потока ОТВ. При различных положениях пластины форсунки генерируемый поток имеет конусообразную либо плоскую форму.

В ранцевом варианте конструкции переносной установки пожаротушения емкость для хранения жидкого ОТВ и баллон со сжатым газом устанавливаются на ранцевом приспособлении.

Далее изобретение поясняется описанием конкретного примера конструкции переносной ранцевой установки пожаротушения. Конструкция устройства представлена на рис. 7.1-7.7.

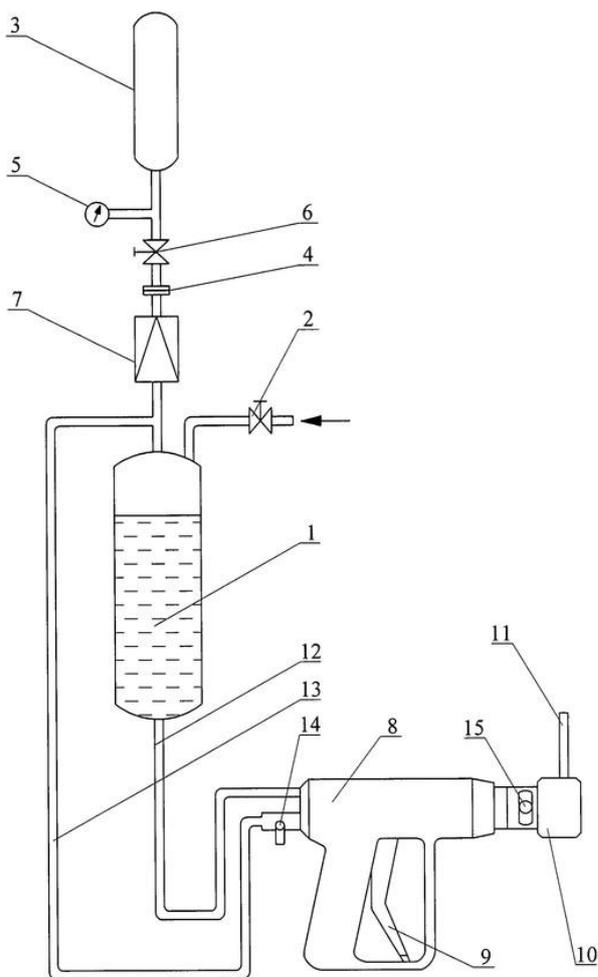


Рисунок 7.1 - Принципиальная схема переносной установки пожаротушения

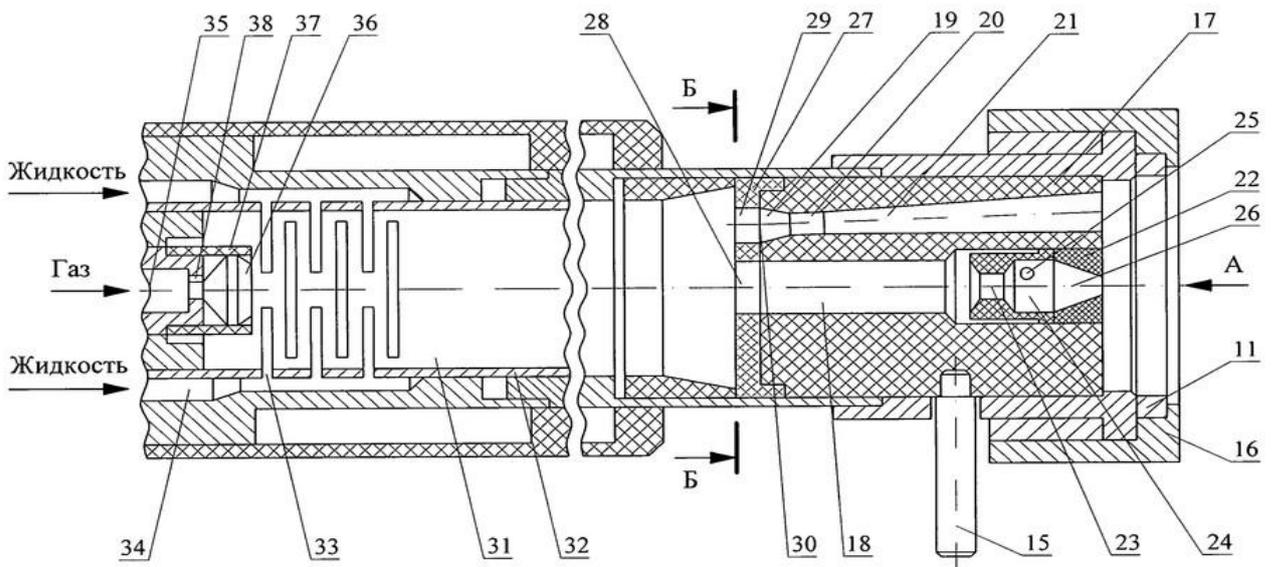


Рисунок 7.2 - Продольный разрез ствола

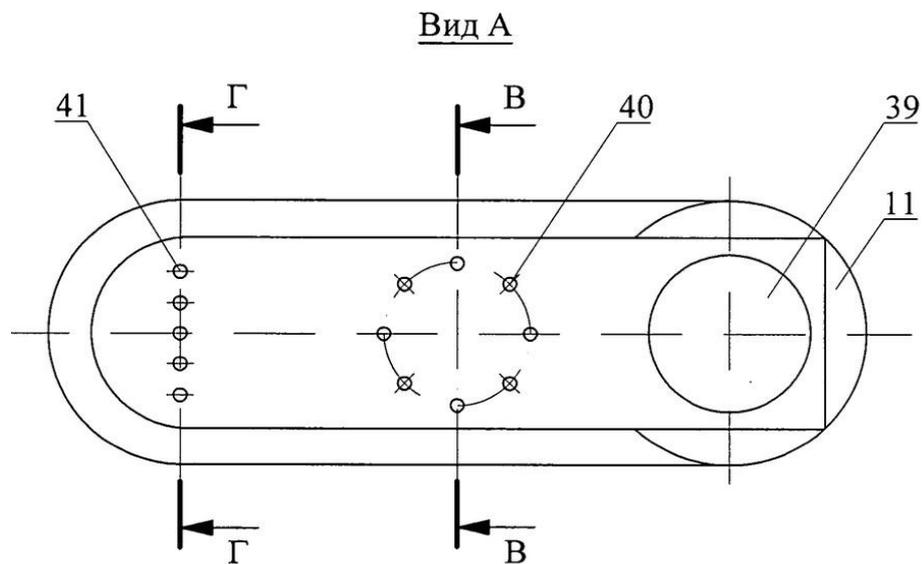


Рисунок 7.3 - Вид на перемещаемую пластину управляемой форсунки со стороны распыленного потока ОТВ

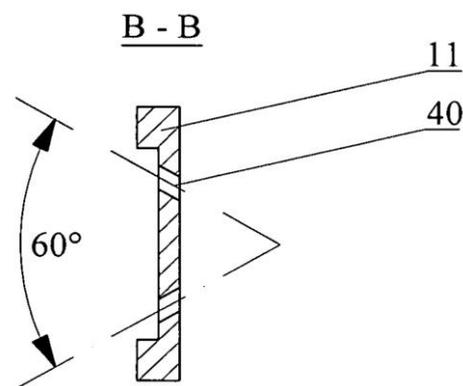


Рисунок 7.4 - Поперечный разрез по плоскости В-В пластины управляемой форсунки

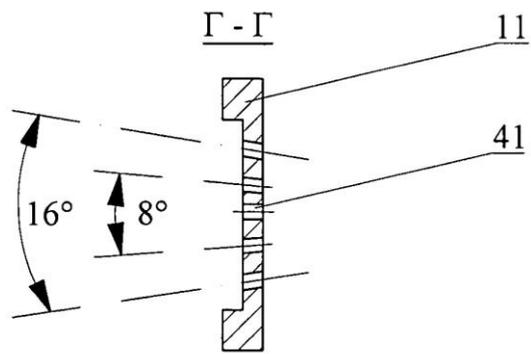


Рисунок 7.5 - Поперечный разрез по плоскости Г-Г пластины управляемой форсунки

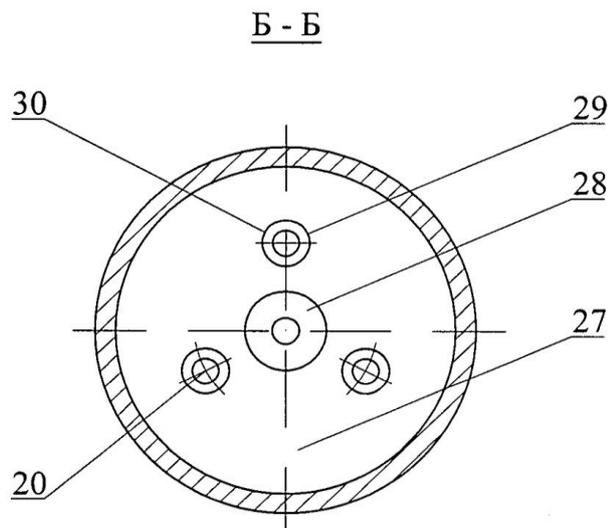


Рисунок 7.6 - Поперечный разрез по плоскости Б-Б ствола, при открытом положении второго управляемого клапана

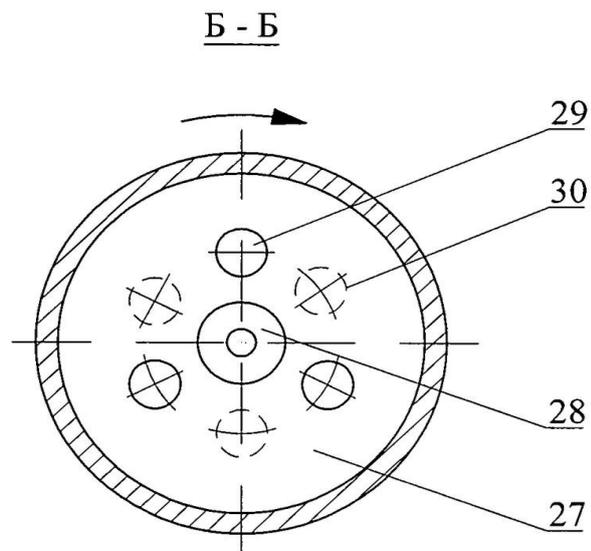


Рисунок 7.7 - Поперечный разрез по плоскости Б-Б ствола при закрытом положении второго управляемого клапана

Переносная установка пожаротушения, изображенная на рис 7.1, содержит емкость (контейнер) 1 для хранения жидкого ОТВ, в качестве которого используется вода с добавками солей и пенкообразующего пенообразователя либо вода без добавок. Объем емкости 1 составляет 15 л. На емкости 1 установлен запорный кран 2. Установка включает в свой состав систему подачи ОТВ вытеснительного типа. Система содержит баллон 3 высокого давления, который заполнен сжатым газом (воздухом). Баллоне 3 соединен с трубопроводом подачи сжатого газа с помощью герметичного разъёмного соединения 4. На штуцере баллона 3 установлен манометр 5 и запорный кран 6. Газовая полость емкости 1 соединена с баллоном 3 через подводящий трубопровод с газовым редуктором 7, который используется в качестве средства регулирования (уменьшения) давления газа. Емкость 1, баллон 3, редуктор 7 и подводящие трубопроводы с запорной арматурой устанавливаются на заплечном ранце оператора (пользователя).

В состав установки входит ствол 8, в корпусе которого находятся клапаны подачи жидкости, управляемые курковым механизмом 9, и камера смешения жидкости и газа. В выходной части ствола установлен многоканальный распылитель 10. За выходным сечением каналов распылителя на корпусе распылителя 10 закреплена управляемая форсунка с перемещаемой пластиной 11. Клапаны подачи жидкости и газа соединены через подводящие трубопроводы 12 и 13 соответственно со сливным патрубком емкости 1 и со штуцером баллона 3 через редуктор 7. Установка снабжена средством регулирования режима распыления ОТВ, которое выполнено в виде двух управляемых клапанов. Первый управляемый клапан 14 установлен на трубопроводе 13, соединяющем баллон 3 с клапаном подачи газа, который установлен в корпусе ствола 8. В рассматриваемом варианте конструкции первый управляемый клапан 14 закреплен на корпусе ствола. Вторым управляемым клапаном установлен в корпусе ствола 8 между камерой смешения жидкости и газа и распылителем 10 и выполнен с возможностью открытия и закрытия проходного сечения периферийных каналов распылителя при

вращении распылителя относительно оси симметрии центрального канала. Управление угловым положением второго клапана осуществляется с помощью рычага 15.

Управляемая форсунка с перемещаемой пластиной 11 закреплена на корпусе ствола с помощью узла крепления 16 (см. рис. 7.2). Во вращаемом корпусе 17 распылителя выполнен центральный цилиндрический канал 18, расположенный соосно цилиндрическому корпусу 17. Три периферийных канала расположены равномерно по окружности вокруг центрального канала 18. Каждый периферийный канал распылителя выполнен в виде последовательно сопряженных со стороны камеры смещения жидкости и газа участка 19 конической сужающейся формы, участка 20 цилиндрической формы и участка 21 конической расширяющейся формы. Пластина 11 выполнена с возможностью перемещения относительно выходных отверстий каналов распылителя в плоскости, ортогональной оси симметрии цилиндрического центрального канала 18.

В центральном канале 18 распылителя со стороны выходного сечения канала установлена струйно-центробежная форсунка 22. Проточный канал форсунки 22 состоит из трех частей. Входная камера 23 форсунки 22 выполнена в форме цилиндрического канала. В стенке центробежной камеры 24 образован тангенциальный канал 25. Выходная камера 26 имеет форму сужающегося конического канала.

Второй управляемый клапан, входящий в состав средства регулирования режима распыления ОТВ, включает в свой состав неподвижный диск 27, соединенный с корпусом ствола, и вращаемый корпус 17 распылителя. В диске 27 выполнено центральное отверстие 28 и три периферийных отверстия 29, которые расположены равномерно по окружности вокруг центрального отверстия 28. На фиг.2 и 6 чертежей показано взаимное расположение периферийных отверстий 29, выполненных в диске 27, и входных отверстий 30 периферийных каналов распылителя, при котором оси симметрии отверстий каналов совпадают. Совпадают также и оси симметрии центрального отверстия

28 диска и центрального канала 18 распылителя. При данном положении вращаемого корпуса 17 распылителя относительно неподвижного диска 27 второй управляемый клапан находится в открытом положении.

В закрытом положении второго управляемого клапана, показанном на рис. 7.7 чертежей, при повороте вращаемого корпуса 17 распылителя проходное сечение периферийных каналов распылителя полностью перекрыто поверхностью неподвижного диска 27 (оси симметрии отверстий не совпадают). В данном положении второго управляемого клапана центральный канал 18 распылителя остается открытым, поскольку вращение корпуса 17 осуществляется относительно оси симметрии центрального канала 18 распылителя.

Перед диском 27 в корпусе ствола расположена камера 31 смешения жидкости и газа. Корпус 32 камеры 31 имеет цилиндрическую форму. В стенке корпуса 32 образованы щелевые каналы 33 для подачи жидкости. Каналы 33 ориентированы перпендикулярно относительно оси симметрии камеры 31. Подвод жидкого ОТВ к щелевым каналам 33 производится через проточный кольцевой канал 34, образованный между корпусом ствола и корпусом 32 камеры смешения жидкости и газа. Вход канала 34 сообщен с выходным отверстием клапана подачи жидкости, который управляется с помощью куркового механизма 9. Подвод газа в камеру 31 осуществляется через канал 35, вход которого сообщен с выходным отверстием клапана подачи газа, управляемого с помощью куркового механизма 9. Между выходом клапана подачи газа и камерой 31 смешения жидкости и газа установлен обратный клапан ниппельного типа. Обратный клапан состоит из центрального тела 36 и упругого элемента в виде трубки 37, прижатой к внешнему ободу центрального тела 36. Между торцевой стенкой канала 35 и закрепленным на ней центральным телом 36 образованы проточные каналы 38, расположенные равномерно по окружности вокруг основания центрального тела 36.

Перемещаемая пластина 11 управляемой форсунки, изображенная на рис. 7.3-7.5 чертежей, выполнена с тремя группами каналов. Первая группа

образована одним цилиндрическим каналом 39. Диаметр канала 39 превышает расстояние между кромками диаметрально противоположных выходных отверстий периферийных каналов распылителя (см. фиг.2 чертежей). Вторая группа выполнена в виде восьми цилиндрических каналов 40, равномерно расположенных по окружности. Оси симметрии каналов 40 пересекают ось симметрии центрального канала 18 распылителя под углом 30° со стороны камеры 31 смещения жидкости и газа при расположении каналов третьей группы напротив выходных отверстий каналов распылителя (см. фиг.4 чертежей).

Третья группа образована пятью каналами 41, расположенными вдоль отрезка прямой линии. Оси симметрии двух каналов 41, наиболее удаленных от центрального канала третьей группы, пересекают ось симметрии центрального канала 18 распылителя под углом 8° со стороны камеры 31 смещения жидкости и газа при расположении каналов третьей группы напротив выходных отверстий каналов распылителя (см. фиг.5 чертежей). Оси симметрии двух каналов 41, расположенных вблизи центрального канала третьей группы, пересекают ось симметрии центрального канала 18 распылителя под углом 4° при расположении каналов третьей группы напротив выходных отверстий каналов распылителя (см. фиг.5 чертежей).

Работа переносной установки пожаротушения ранцевого типа осуществляется следующим образом.

Перед началом использования установки производится заправка емкости 1 жидким ОТВ, содержащим добавки, которые повышают эффективность пожаротушения. Заправка емкости 1 осуществляется через кран 2, находящийся в открытом положении. В других вариантах выполнения установки для заправки может использоваться съемная верхняя крышка емкости 1. Объем заправляемой жидкости составляет для ранцевой установки пожаротушения составляет ~ 12 л. После заправки емкости 1 до заданного уровня жидкого ОТВ кран 2 закрывают.

Для зарядки баллона 3 сжатым газом производят отсоединение баллона вместе с манометром 5 и краном 6 с помощью герметичного разъемного соединения 4. Зарядка баллона 3 сжатым воздухом до давления $(150\div 300)\cdot 10^5$ Па производится от компрессора. Сжатый газ подается через штуцер разъемного соединения 4 и кран 6, находящийся в открытом положении. Давление в баллоне 3 контролируется с помощью манометра 5. После достижения требуемого уровня давления воздуха кран 6 закрывают и подключают баллон 3 к трубопроводу подачи газа с помощью разъемного соединения 4. Затем осуществляется предварительный наддув газовой полости емкости 1 через магистраль подачи сжатого газа. Для этого открывают кран 6, и сжатый воздух поступает на вход газового редуктора 7. Давление воздуха на выходе из редуктора 7 в подводящем трубопроводе 13 и в газовой полости емкости 1 поддерживается в диапазоне от $8\cdot 10^5$ до $12\cdot 10^5$ Па.

В исходном состоянии первый управляемый клапан 14 находится в закрытом положении, и сжатый газ не поступает на вход клапана подачи газа, размещенного в стволе 8. Давление в жидкостной полости емкости 1 и в подводящем трубопроводе 12 (до входа в клапан подачи жидкости) устанавливается в диапазоне от $8\cdot 10^5$ до $12\cdot 10^5$ Па. Уровень давления в системе подачи жидкости выбирает исходя из требуемого расхода ОТВ в диапазоне от 0,2 до 0,4 л/с.

Генерация распыленного потока ОТВ производится с помощью куркового механизма 9, органа управления первого управляемого клапана 14 и рычага 15 второго управляемого клапана. При работе в режиме генерации однофазного потока ОТВ управляемые клапаны находятся в закрытом положении. В данном положении клапанов при срабатывании куркового механизма 9 в камеру 31 смешения жидкости и газа поступает только жидкое ОТВ.

Жидкость поступает через открытый клапан подачи жидкости, связанный через толкатель с курковым механизмом 9, кольцевой канал 34, щелевые каналы 33 и камеру 31 смешения жидкости и газа к входу во второй

управляемый клапан. В связи с тем, что второй клапан первоначально находится в закрытом положении, жидкое ОТВ протекает только через центральный канал 18 распылителя, проходное сечение которого открыто при закрытом положении второго управляемого клапана. Затем жидкость поступает во входную цилиндрическую камеру 23 струйно-центробежной форсунки 22, которая установлена в центральном канале 18. Часть потока, протекая через кольцевой канал, образованный между внутренней стенкой цилиндрического канала 18 и внешней поверхностью корпуса форсунки 22, попадает в тангенциальный канал 25. Через тангенциальный канал 25 струя жидкости направляется в центробежную камеру 24, в которую подается основной поток жидкости в осевом направлении из входной камеры 23. В результате взаимодействия осевого потока жидкости с тангенциально направленным потоком происходит вихреобразование. Закрученный поток жидкого ОТВ протекает через сужающийся конический канал выходной камеры 26 форсунки и направляется в окружающее пространство. За срезом центрального канала 18 закрученный поток жидкости, взаимодействуя с воздушной средой окружающего пространства, распыляется и формируется направленный тонкораспыленный поток ОТВ с углом раскрытия факела $\sim 10^\circ$. В однофазном режиме распыления ОТВ дальность подачи ОТВ составляет от 4 до 8 м при расходе жидкости от 200 до 300 г/с.

Дополнительное изменение формы распыленного потока ОТВ осуществляется с помощью управляемой форсунки, установленной за срезом каналов распылителя. При поступательном перемещении пластины 11 в плоскости, ортогональной оси симметрии центрального канала 18, напротив выходных отверстий каналов распылителя располагается выбранная группа каналов пластины 11.

Для генерации плоского потока распыленного ОТВ с малым расходом жидкости (до 200 г/с) используется третья группа каналов пластины 11. В этом случае жидкость распыляется через пять каналов 41, расположенных вдоль отрезка прямой линии (см. фиг.3 и 5 чертежей). За счет углового смещения осей

симметрии периферийных каналов относительно оси симметрии центрального канала 41 происходит расширение распыленного потока в одной плоскости, а в ортогональной плоскости распыленный поток имеет минимальные размеры. Распыленный поток ОТВ, имеющий плоскую форму, целесообразно использовать для тушения низовых лесных пожаров и дотушивания очагов возгораний.

В случае необходимости генерации распыленного потока ОТВ с факелом конической формы и углом конусности от 30° до 80° используется вторая группа каналов пластины 11 (см. фиг.3 и 4 чертежей). При перемещении пластины 11 отверстия 40, ориентированные под острым углом к оси симметрии центрального канала 18 и равномерно размещенные по окружности, располагаются напротив выходных отверстий периферийных каналов распылителя. В результате углового смещения каналов 40 относительно оси симметрии 18 центрального канала и, соответственно, относительно осей симметрии периферийных каналов распылителя распыляемый поток ОТВ имеет коническую форму с углом при вершине конической поверхности до 80° . Сформированный распыленный поток конической формы может эффективно использоваться, например, для создания газочапельной охлаждающей завесы при тушении интенсивных очагов возгораний и тушения очагов возгораний легковоспламеняющихся жидкостей.

Для работы в режиме генерации однофазного потока ОТВ в форме компактной струи с углом раскрытия $\sim 10^\circ$ используется первая группа каналов пластины 11. В этом случае напротив выходных отверстий каналов распылителя, соосно центральному каналу 18 размещается цилиндрический канал 39 (см. рис 7.2 и 7.3 чертежей). За счет того, что диаметр канала 39 превышает расстояние между кромками диаметрально противоположных выходных отверстий периферийных каналов распылителя, пластина 11 не влияет на данном режиме работы на форму и другие характеристики генерируемого потока ОТВ.

Среднеарифметический размер капель в генерируемом однофазном потоке составлял от 70 до 90 мкм при расходе жидкого ОТВ от 200 до 300 г/с и расходе воздуха 5 г/с. Следует отметить, что при данном режиме работы сжатый газ используется только для наддува газовой полости емкости 1. Получаемый размер капель ОТВ в однофазном тонкораспыленном потоке ОТВ соответствует оптимальному размеру капель тонкораспыленной жидкости, которые обладают высокой эффективностью при тушении очагов возгораний твердых и жидких горючих веществ.

В случае возникновения необходимости увеличить скорость капель жидкости в генерируемом потоке и, соответственно, увеличить дальность подачи тонкораспыленного потока ОТВ на расстояния более чем 8 м, оператор переключает режим распыления ОТВ с однофазного на двухфазный с помощью двух управляемых клапанов. Для этого открывают первый управляемый клапан 14 и перемещают до упора рычаг 15 второго управляемого клапана. При открытом положении управляемого клапана 14 сжатый газ поступает из трубопровода 13 на вход клапана подачи газа, установленного в корпусе ствола 8. В результате поворота с помощью рычага 15 корпуса 17 входные отверстия 30 периферийных каналов распылителя занимают фиксированное положение, при котором входные отверстия 30 располагаются соосно периферийным отверстиям 29 диска 27. При данном положении диска 27 и корпуса 17 полностью открываются проходные сечения периферийных каналов распылителя. При этом проходное сечение центрального канала 18 остается открытым, поскольку вращение корпуса 17 производится относительно общей оси симметрии центрального канала 18 распылителя и центрального отверстия 28 неподвижного диска 27.

При срабатывании куркового механизма 9 открываются клапаны подачи жидкости и газа, расположенные в корпусе ствола. Жидкость, аналогично однофазному режиму распыления ОТВ, поступает через открытый клапан подачи жидкости, кольцевой канал 34, щелевые каналы 33 в цилиндрическую полость камеры 31 смешения жидкости и газа. Одновременно с подачей

жидкости в камеру 31 через осевой канал 35 подается воздух под избыточным давлением. Подача воздуха в камеру 31 осуществляется через подводящий трубопровод 13 открытый первый управляемый клапан 14, открытый клапан подачи газа, связанный через толкатель с курковым механизмом 9, и обратный клапан, предотвращающий перетекание жидкого ОТВ в каналы и трубопроводы подачи газа. Открытие обратного клапана происходит при превышении давления воздуха в подводящем канале 35 величины суммарного давления, включающего статическое давление в полости камеры 31 и давление прижатия упругой трубки 37 к внешнему ободу центрального тела 36. Сжатый воздух поступает из канала 35 в камеру 31 через проточные каналы 38 и кольцевой зазор, образованный между трубкой 37 и центральным телом 36.

В камере 31 поток сжатого газа смешивается с диспергированной жидкостью, перетекающей в полость камеры 31 через узкие щелевые каналы 33. В результате предварительного смешения капель жидкости с газом перед входными отверстиями каналов распылителя образуется газокапельный поток, который затем направляется в профилированные периферийные каналы и в цилиндрический центральный канал распылителя, снабженный струйно-центробежной форсункой. В периферийных каналах распылителя происходит ускорение газокапельного потока и дополнительное диспергирование капель жидкости при протекании потока через последовательно соединенные участки 19, 20 и 21 каждого канала. С помощью струйно-центробежной форсунки происходит закрутка газокапельного потока в центральном канале. В процессе вихреобразования в ускоряемом газокапельном потоке происходит дополнительное диспергирование капель жидкости.

Дополнительное управление формой распыленного потока ОТВ производится с помощью управляемой форсунки, установленной на срезе каналов распылителя. Регулирование формы распыленного потока и угла конусности факела потока осуществляется аналогично описанному выше примеру работы установки пожаротушения в режиме генерации однофазного распыленного потока ОТВ. Форма и размеры распыленного потока, а также

размер капель жидкости для двухфазного потока могут выбираться в оптимальном диапазоне значений за счет соответствующего профилирования периферийных каналов распылителя, выбора их количества и расположения каналов относительно центрального канала 18.

Среднеарифметический размер капель в генерируемом двухфазном потоке составляет от 20 до 50 мкм при расходе жидкого ОТВ от 200 до 400 г/с. При этом общий расход воздуха, используемого для наддува газовой полости емкости 1 и формирования двухфазного потока в камере 31 смешения жидкости и газа, изменяется от 5 до 12 г/с. Получаемый размер капель ОТВ в генерируемом потоке соответствует оптимальному размеру капель тонкораспыленной жидкости, применяемой для эффективного тушения очагов возгораний твердых и жидких горючих веществ.

Использование переносной установки пожаротушения с двухрежимным управлением позволяет расширить диапазон регулирования распыления ОТВ и использовать одну многофункциональную установку для попеременного генерирования потока в однофазном и двухфазном режиме. Данная возможность обеспечивает регулирование дальности подачи потока ОТВ в диапазоне от 4 до 12 м. При этом переключение режимов распыления ОТВ в зависимости от условий пожаротушения позволяет наиболее эффективно расходовать как запас жидкого ОТВ, так и запас сжатого газа. Так, например, при дотушивании очагов возгораний и тушении валежных лесных пожаров, когда отсутствует необходимость в подаче ОТВ на расстояния более 8 м, включают однофазный режим распыления ОТВ и с помощью управляемой форсунки выбирают оптимальную форму распыленного потока и расход ОТВ. При данном режиме работы существенно сокращается расход сжатого газа и жидкого ОТВ.

В случае необходимости тушения интенсивных очагов возгораний требуется увеличить дальность подачи распыленного потока ОТВ как минимум до 10 м. Для этого оператор с помощью двух управляемых клапанов включает двухфазный режим распыления ОТВ. При этом форма распыленного потока и

расход ОТВ регулируется за счет использования управляемой форсунки, установленной на срезе каналов распылителя. Оптимальная форма распыленного потока и расход ОТВ может предварительно выбираться путем профилирования периферийных каналов распылителя, выбора их количества и расположения относительно центрального канала распылителя.

Перечисленные возможности, связанные с двухрежимным управлением распыления ОТВ, обеспечивают универсальность и многофункциональность переносной установки пожаротушения. С другой стороны, вследствие расширения диапазона регулирования параметров распыленного потока ОТВ появляется возможность наиболее рационального использования запаса жидкого ОТВ и сжатого газа. Повышение эффективности использования жидкого ОТВ и сжатого газа имеет важное значение при использовании переносной установки пожаротушения вали от средств заправки, например, в условиях тушения лесных пожаров.

Вышеописанный пример осуществления изобретения основывается на конкретной форме выполнения элементов конструкции переносной установки пожаротушения, однако это не исключает возможности достижения технического результата и в других частных случаях реализации изобретения. Так, например, оба управляемых клапана могут быть размещены в корпусе ствола. Для управления режимом распыления ОТВ могут использоваться управляемые клапаны различной конструкции. Переносная установка пожаротушения может использоваться без вспомогательной управляющей форсунки. В последнем случае требуемая форма распыленного потока ОТВ достигается за счет профилирования периферийных каналов распылителя, выбора их количества и расположения.

Переносная установка пожаротушения, выполненная согласно изобретению, может применяться в качестве многофункционального средства пожаротушения, предназначенного для тушения различных видов очагов возгораний, в том числе очагов возгораний легковоспламеняющихся

жидкостей, валежных лесных пожаров и очагов возгораний твердых и жидких веществ в жилых помещениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы достигнута цель - проведен анализа пожарной опасности Лицея N 5, разработаны методические рекомендации по подготовке учащихся в области пожарной безопасности и выживания в ЧС. Из приведенной статистики можно сказать, что актуальность данной бакалаврской работы в том, что производится оценка пожарной опасности объекта, а далее на основе полученных данных предлагаются мероприятия по снижению риска возникновения пожара и гибели людей.

Для достижения данной цели решены следующие задачи:

Проанализирована пожарная опасность в Лицее N5.

Дана оценка пожарной опасности в Лицее N5.

Рассчитан риск возникновения пожара, вероятность гибели людей.

Разработать методические рекомендации и решения по обеспечению защиты учащихся и персонала в чрезвычайных ситуациях

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация бакалавра по направлению подготовки «Техносферная безопасность», профили «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», «Охрана природной среды и ресурсосбережение» [Текст] / Горина Л.Н - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016 – 247 с.

5 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] / Л.Н. Горина ; Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.

7 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.

8 Горина, Л.Н. Основы производственной безопасности [Текст] / Горина Л.Н. – Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2004. – 146 с.

9 Горина, Л.Н. «Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [Текст] / Л.Н. Горина, В.Е. Ульянова, М.И.Фесина Тольятти: ТГУ, 2004. – 46 с.

10 Синилов, В.Г. Системы охранной, пожарной охранно-пожарной сигнализации [Текст] – М. 2004. – 86 с.

11 ГОСТ Р 50009-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства охранной сигнализации. Требования и методы испытаний (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.2000 N 415-ст) [Текст].

12 ОСТ 25 1099-83 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования и методы испытаний [Текст].

13 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1997.-12 с.

14 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст].

15 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение [Текст].

16 СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование [Текст].

17 СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Текст].

18 Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Текст].

19 ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности Российской Федерации

20 СП 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Текст].

21 СП 4.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям" [Текст].

22 СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" [Текст].

23 СП 5.13130.2009 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Текст].

24 СП 6.13130.2009 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 176) [Текст].

25 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. СП 4.13130.2009" (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 174) [Текст].

26 НПБ 249-97. Светильники. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний [Текст].

27 20 ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности Российской Федерации [Текст].

28 РД 25.964-90. Система технического обслуживания и ремонт технических средств и систем пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации [Текст].

29 Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 N 313 "Об утверждении Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2003 N 4838) [Текст].

30 Holub S., Burliai I. Multilayer models with multilevel information transformation in technology of fire safety monitoring / S. Holub, I. Burliai. – ISC UniTech'12, V.I, 2012. – P. 464-466.

31 Ayn Ozkay A Qualitative Approach to Children of Developing Countries from Human Behavior Point of View. Proceedings of the 2nd International Symposium on Human Behaviour in Fire. 26–28 of March 2001, Massachusetts, USA, pp.531–538.

32 Sharon Gamache The development of an education program effective in reducing the fire deaths of preschool children. Proceedings of the 2nd International Symposium on Human Behaviour in Fire. 26–28 of March 2001, Massachusetts, USA, pp.309-320.

33 Graesser H., Ball M., Bruck D. Risk factors for residential fire fatality across the lifespan: comparing coronial data for children, adults, and elders. Proceedings of the 4th International Symposium on Human Behaviour in Fire. 13–15 July 2009, Cambridge, USA, pp. 639–644.

34 Satyen L., Barnet M., Sosa A. Effectiveness of fire safety education in primary school children. Proceedings of the 3rd International Symposium on Human Behaviour in Fire. 1–3 September 2004, Belfast, UK, pp. 339–447.

35 Ono R., Tatebe K. A study on school children's attitude towards firesafety and evacuation behaviour in Brazil and the comparison with data from Japanese children. Proceed. of the 3rd Inter. Symp. on Human Behaviour in Fire. 1–3 September 2004, Belfast, UK, pp. 327–338.

36 Андреева, Г.М. Социальная психология / Г.М. Андреева – М. : Аспекты пресс, 2015 – 368 с.

- 37 Аюбов, Э.Н. Твердохлебов Н.В. Хоруженко А.Ф комплексный подход МЧС России к формированию культуры безопасности жизнедеятельности, 2012 – 204 с.
- 38 Воробьева, Ю.Л. Безопасность жизнедеятельность / В.А. Пучков, В.А. Васнев, И.А. Винокуров, А.Т. Смирнов, В.Я. Степанов, Н.В. Твердохлебов учебное пособие /под общей редакцией Ю.Л. Воробьева - М.: ИПЦ «Свтигор», 2006 – 272 с.
- 39 Айдаралиев, А.А., Максимов А.Л. Адаптация человека к экстремальным условиям. Л: Наука, 1988 – 286 с.
- 40 Бахарев, В.Д. Аутотренинг. М: Знание, 1992 – 62 с.
- 41 Волович, В.Г. На грани риска. М: Мысль, 1986 – 348 с.
- 42 Волович, В.Г. С природой один на один. М: Воениздат, 1989 – 348 с.
- 43 Линчевский Э.Э. Психологический климат туристской группы. МбФиС, 1981 – 111 с.
- 44 Караяни, А.Г. Приемы психической само регуляции. Практическое пособие. М: ПАВС, 1992 -201 с.
- 45 Психология личности: Тесты/ Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, А.А. Пузыря. М: Изд-во МГУ, 1982 -165 с.
- 46 Приемы психической само регуляции. Практическое пособие. М: ПАВС, 1992 - 241с.
- 47 Энциклопедия психологических тестов / Сост. С.А. Касьянов. М: ЭКСМО-Пресс, 2000 – 287 с.
- 48 Пат. RU2399395 РФ, МПК7 А62С35/02. Модуль порошкового пожаротушения [Текст] / Автор(ы): Груздев Александр Геннадьевич (RU), Никитин Данил Николаевич (RU), Тишков Анатолий Егорович (RU), Кайдалов Валерий Васильевич (RU), Орионов Юрий Евгеньевич (RU), Некрасов Игорь Александрович (RU), Осипков Валерий Николаевич (RU), патентообладатель(и): Закрытое акционерное общество "Источник плюс" (RU). – заявл. 14.04.2009; опубл. 20.09.2010. – 8 с. : ил.

49 Пат. RU2490041 РФ, МПК7 А62С15/00. Переносная установка пожаротушения [Текст] / Автор(ы): Душкин Андрей Леонидович (RU), Карпышев Александр Владимирович (RU), Ловчинский Сергей Евгеньевич (RU), Панкин Игорь Евгеньевич (RU), патентообладатель(и): Общество с ограниченной ответственностью "ТЕМПЕРО" (RU). – заявл. 15.03.2012; опубл. 20.08.2013. – 19 с. : ил.