

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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 Обеспечение пожарной безопасности в магазине «Магнит» АО «Тандер», расположенного по адресу: Самарская обл, г. Сызрань, ул. Хвалынская 83

Студент	<u>Р.М. Валитов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

**Допустить к защите**

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

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

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Тема работы: «Обеспечение пожарной безопасности в магазине «Магнит» АО «Тандер», расположенного по адресу: Самарская обл, г. Сызрань, ул. Хвалынская 83».

Цель работы - анализ процесса составления документации по планированию действий по тушению пожара на анализируемом объекте, а также предложение мероприятий, направленных на обеспечение и усиление безопасности участников тушения пожара.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является магазин Магнит «Грабея» ул.Хвалынская, 83.

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

Краткие выводы по бакалаврской работе. Обеспечение быстрой и безопасной эвакуации людей из торговых учреждений определяется опасностью одновременного скопления большого количества людей. Это в свою очередь создает необходимость обеспечения пожарной безопасности при начальных этапах пожара.

Практическая значимость работы заключается в том, что предлагаемые мероприятия по обеспечению пожарной безопасности могут использоваться в деятельности магазин Магнит «Грабея» ул.Хвалынская, 83.

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, шести разделов, заключения, списка используемых источников и приложения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика объекта.....	7
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса.....	10
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке.....	12
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений.....	14
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	15
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	20
2.7 Статистический анализ пожаров.....	22
3 Научно-исследовательский раздел.....	26
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	26
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности .....	26
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	28
3.3.1 Организация проведения спасательных работ.....	31
3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны....	32
3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений.....	42
3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.....	43
3.3.5 Схема организации связи на пожаре.....	43
3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое, технологическое.....	44

4 Охрана труда.....	46
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	51
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду....	51
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	52
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	53
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	54
6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	54
6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	54
6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	63

## ВВЕДЕНИЕ

В сегодняшней реальности сложно представить себе жизнь без торговых центров, магазинов и прочих объектов торговли. «Они представляют собой сложные объекты, пожарная безопасность которых обязательно должна соответствовать существующим нормам и правилам» [2], ведь риск нанесения ущерба – как материального, так и вреда здоровью людей – очень велик. Как показывает практика, пожары на объектах торговли почти всегда приносят большие убытки. При сравнительно небольшом количестве пожаров на торговых объектах (2-3%) ущерб от них составляет значительную долю (12-14%) от общего ущерба от пожаров.

Обеспечение пожарной безопасности целого комплекса торговых предприятий превращается в серьезную проблему для собственников не только из-за масштабности работ, но и, в первую очередь, из-за их важности. «Торговый центр – это не просто большое сооружение с целым комплексом различных видов торговли (одежда, парфюмерия, еда, услуги), это место скопления экстремально большого количества людей, большая часть которых находится в расслабленном состоянии и не готова адекватно и быстро среагировать в случае возникновения пожароопасной ситуации. Поэтому обеспечение быстрой и безопасной эвакуации людей из зданий определяется опасностью одновременного скопления большого количества людей в помещениях магазинов» [21].

«Пожарная опасность объектов торговли характеризуется сосредоточением в кладовых и торговых залах товаров, представляющих большие материальные ценности; возможностью наличия в одном помещении товаров с различными пожароопасными свойствами; превышением площади этажа предельно допустимой площади пожарного отсека; нарушением правил эксплуатации электрооборудования. Также возможно скопление в торговых помещениях сгораемой тары, упаковочных материалов и захламление ими дворовой территории. В ночное время развитие пожара в торговых помещениях

происходит скрытно. Пожар получает большое развитие при отсутствии или неисправности систем обнаружения и тушения пожара» [21].

«Объекты торговли, особенно многофункциональные торгово-развлекательные центры, характеризуются как повышенной пожарной опасностью из-за большого объема сгораемых товароматериальных ценностей, так и сложностями с эвакуацией при нарушениях противопожарного режима – закрытии дверей; загромождении проходов; неправильных действиях охраны, персонала пожарных постов. Поэтому обеспечение пожарной безопасности на таких объектах во многом зависит от структурных особенностей здания, его функционального, социального назначения» [22].

Целью выпускной квалификационной работы является анализ процесса составления документации по планированию действий по тушению пожара на анализируемом объекте, а также предложение мероприятий, направленных на обеспечение и усиление безопасности участников тушения пожара. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику рассматриваемому объекту;
- изучить систему противопожарной защиты зданий и сооружений;
- предложить мероприятие, направленное на обеспечение пожарной безопасности;
- разработать документированную процедуру по охране труда;
- оценить антропогенное воздействие объекта на окружающую среду;
- оценить эффективность предлагаемых мероприятий.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является магазин Магнит «Трабея» ул.Хвалынская, 83. Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

## 1 Характеристика объекта

Магазин «Магнит» находится в городе Сызрань, ул. Хвалынская 83.



Рисунок 1.1 – Центральный вход магазин «Магнит»



Рисунок 1.2 – Боковой вход магазин «Магнит»

Здание Магазина «Магнит» построено в 2011 году. В Магазине размещены: торговый зал и административно-бытовой корпус. Здание торгового зала одноэтажное, II степени огнестойкости, имеется подвал, в котором расположен водомерный узел.

Торговое оборудование магазина «Магнит» классифицируется:

- «по назначению;
- по конструкции;
- по товарному профилю;
- по типу и месту применения» [15].

Назначение оборудования: для транспортировки, приемки и продажи товара. По конструкции мебель подразделяется: на разборную и неразборную. Конструкция и размеры мебели увязываются с назначением и размерами помещения, в котором устанавливается.

По товарному профилю оборудование бывает универсальное и специализированное. «Универсальное оборудование - это оборудование, которое можно применять при продаже различных товаров, от продовольственных до ширпотреба. Специализированное оборудование - оборудование предназначенного для продажи одного или нескольких товаров, витрины-холодильники для раскладки мясных или рыбных продуктов» [15].

По типу и месту применения - это витрины, примерочные, прилавки, кассовые кабины, манекены, стойки, вешалки, зеркала и т.д.

Виды выполняемых работ в магазине «Магнит»:

- основные: «встреча покупателей, предложение, показ товара, отбор товаров покупателями, расчет за отобранные товары, оказание покупателям дополнительных услуг» [15];

- вспомогательные: «разгрузка транспортных средств, доставка товара в зону приема, приемка товара по количеству и качеству, доставка товара в зону хранения, подготовка к продаже или непосредственно в торговый зал в зависимости от степени готовности к продаже), хранение товаров, подготовка к продаже, перемещение в торговый зал, выкладка на торговом оборудовании» [15].

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения оборудования

В качестве объекта анализа обеспечения пожарной безопасности выбран технологический процесс складирования товаров на складе магазина. Склады – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения, поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю.

План размещения оборудования на складе магазин «Магнит» представлен на рисунке 2.1.

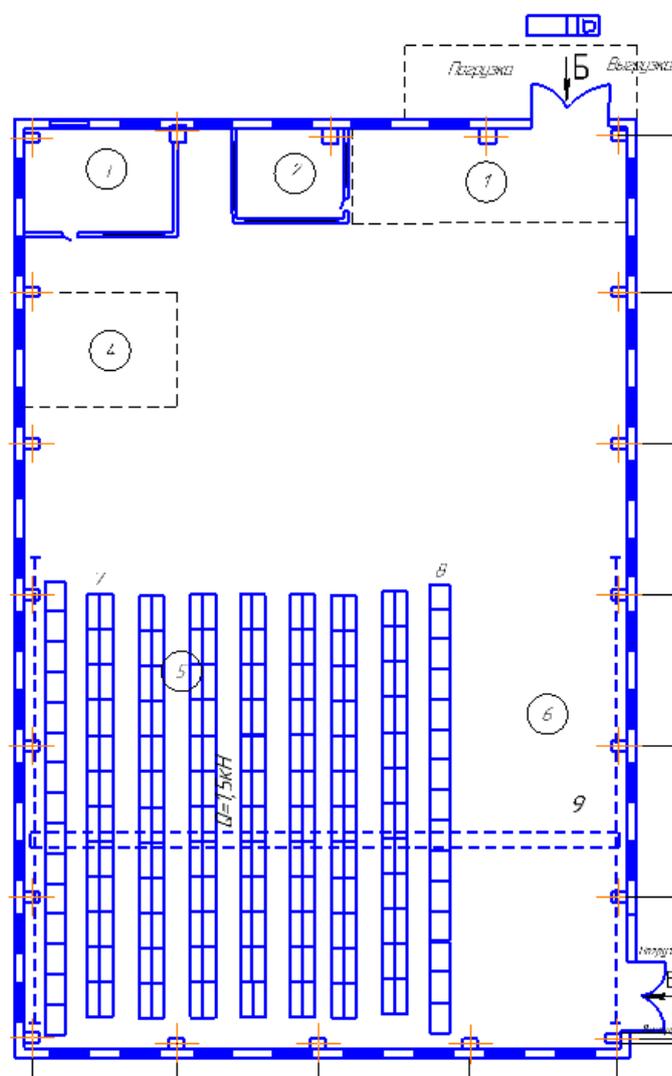


Рисунок 2.1 - План размещения оборудования на складе магазин «Магнит»

«Склады являются одним из важнейших элементов обеспечения пожарной безопасности. Объективная необходимость в специально обустроенных местах с точки зрения пожарной безопасности для содержания запасов существует на всех стадиях движения материального потока, начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потребителем. Этим объясняется наличие большого количества разнообразных видов складов» [15].

На складе продукции необходимо применять подъемно-транспортные средства. Применяемое подъемно-транспортное оборудование можно условно разделить на три группы:

1. Подъемное оборудование — домкраты, подъемные ручные тали;
2. Транспортное оборудование — тележки, лебедки, устройства для перемещения тракторов вдоль мастерской, представляющие собой разновидность лебедки;
3. Подъемно-транспортное оборудование - краны, электрические тали, кошки с механизмом передвижения или без него.

## **2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.**

### **Данные об особенностях технологического процесса**

Функции склада магазин «Магнит»:

- временное размещение и хранение материальных запасов;
- преобразования материальных потоков;
- обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания.

Любой склад обрабатывает, по меньшей мере, три вида материальных потоков: входной, выходной и внутренний.

Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. Выходной поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, внутренний — необходимость перемещения груза внутри склада.

Преобразование материальных потоков происходит путем расформирования одних грузовых партий или грузовых единиц и формирования

других. Это означает необходимость распаковки грузов, комплектования новых грузовых единиц, их упаковку, затаривание.

Технологическая схема процесса складирования в магазине «Магнит» представлена на рисунке 2.2.

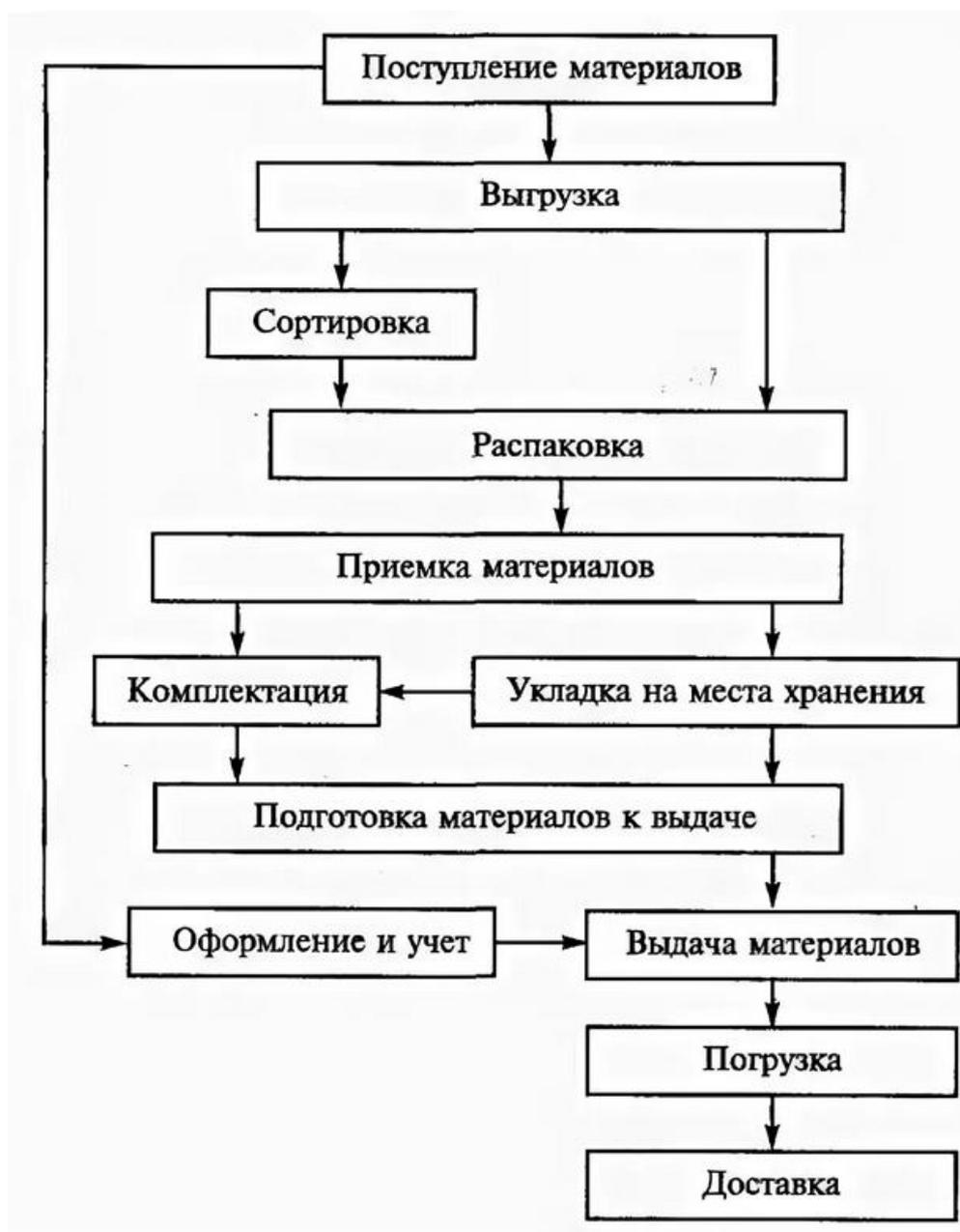


Рисунок 2.2 - Технологическая схема процесса складирования в магазине «Магнит»

Технологический процесс на складах должен предусматривать специализацию мест погрузки и выгрузки материалов. Лучшая организация складских работ может быть достигнута в сблокированных складских

помещениях, где наиболее полностью используются площади и объемы, механизированы тяжелые и трудоемкие работы, внедряется вычислительная техника для планирования, управления и учета, создаются условия для сохранности грузов.

### **2.3 Анализ пожарной безопасности на участке**

Главный вход в здание расположен на ул. Хвалынская. Стены – металлический каркас, обшитый сэндвич- панелями. Перегородки – кирпичные, гипсокартон. Перекрытия – железобетонные плиты. Кровля – 4-х слойный рубероидный ковер с защитным слоем из гравия втопленного в горячую битумную мастику.

Планировка здания в виде торгового зала, разделенного на секции металлическими стеллажами. Кроме того, в торговом зале с левой и с правой стороны от главного входа расположены магазины, которые разделены между собой перегородками из гипсокартона.

Административное здание трехэтажное, II степени огнестойкости прямоугольной формы. Административно- бытовой корпус пристроен к торговому залу. Размеры в плане- 50 х 27 метров. Высота здания 13 метров. В здании имеется подвал, размером 5 х 7 метров. Высота подвала: 5 метров. Фундамент – фундаментные плиты и блоки стен подвала. Стены – металлический каркас, обшитый сэндвич- панелями. Перегородки – кирпичные, гипсокартон. Перекрытия – железобетонные плиты. Кровля – 4-х слойный рубероидный ковер с защитным слоем из гравия втопленного в горячую битумную мастику. Планировка здания коридорная. В здании Магазина имеется система речевого оповещения о пожаре, включение данной системы производится из комнаты охраны расположенной на первом этаже административно- бытового корпуса.

Для магазина «Магнит», как торгового предприятия одним из возможных мест возникновения пожара являются различные служебные помещения, склады.

«Пожар будет распространяться по путям, которые наиболее восприимчивы к нему, то есть по материалам, которые являются сгораемыми. Чем больше таких направлений, тем быстрее скорость роста площади возгорания. Наиболее склонны к обрушению перекрытия этажей, расположенных выше пожара, там, где пламя воздействует с максимальной силой. Также имеют тенденцию обрушаться лестничные проемы и кровля, где существует сильная концентрация горения» [23].

В зоне задымления при пожаре в магазин «Магнит» окажутся в первую очередь торговые залы, а также административные помещения, которые расположены прямо над ним.

Активность теплового воздействия пожара возрастает с увеличением его площади и интенсивностью горения.

В торговых залах магазина «Магнит» установлены вытяжные вентиляторы в количестве 7 штук, вентиляционная камера расположена на 3 этаже административного здания и кабинет главного инженера на 2 этаже административного здания. Включается автоматически при срабатывании АПС и дистанционно из кабинета главного инженера на 2 этаже административного здания.

Электроснабжение центральное осветительное напряжением 220 В, силовое 380 В от РУ (0,4кВ). В административно- бытовом здании напряжение 380 В необходимо для работы вентиляторов в вентиляционной камере, расположенной на третьем этаже. Места отключения электроэнергии – главный распределительный щит находится в административно бытовом корпусе, рядом со входом в подвал. Отключение РУ (0,4 кВ) производится представителями службы электроснабжения.

На данный момент особенностью и недостатком данного объекта является то, что при полном отключении электроэнергии автоматически происходит включение дизель-генератора, который находится на первом этаже административно-бытового корпуса. Отключение дизель-генератора можно

произвести непосредственно в месте его расположения нажав на остановочное устройство.

Вентиляция приточно-вытяжная. Вентиляционная камера расположена на третьем техническом этаже в административно-бытовом корпусе. При срабатывании автоматической пожарной сигнализации вентиляторы в количестве семи штук начинают работать в системе вытяжки. Вытяжные отверстия находятся на крыше магазина. Управление системой вентиляции возможно из вентиляционной камеры, расположенной на третьем этаже, а также дистанционно из кабинета главного инженера, расположенного на втором этаже административно-бытового корпуса.

#### **2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений**

Здание оборудовано АПС с дымовыми и тепловыми (мини пекарня, дизель-генераторная) извещателями. Приемный пульт сигнализации установлен в комнате охраны на первом этаже административно- бытового корпуса, а также выведен на ЦППС. Подвал расположен под административно- бытовым корпусом. Вход расположен со стороны ул. Хвалынская. Всего в подвал имеется 1 вход. На предприятии организована круглосуточная охрана в количестве двух человек. Пункт наблюдения находится на входе в административный корпус со стороны и оснащен системами связи и видеонаблюдения.

Мини-пекарня и дизель- генераторная оснащены установкой Модули «Буран-5. Защищают объем 8 м<sup>3</sup> и площадь 3 м<sup>2</sup>. Пускается автоматически при температуре 100-200 °С.

Гидранты в количестве 3-х штук расположены на территории объекта, тип - Т-200, давление - 3 атм.

Таблица 2.1 - Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
Торговый зал	8	17	Водомерный узел в подвале	ОП-5 8 шт. в ящиках, совместно с ВПК.
Административное здание 1 этаж	5	17	Водомерный узел в подвале	ОП-5 5 шт. в ящиках, совместно с ВПК.
Административное здание 2-этаж	2	17	Водомерный узел в подвале	ОП-5 2 шт. в ящиках, совместно с ВПК.

В подвале расположен водомерный узел и насосы-нагнетатели. Включением насосов-нагнетателей возможно повысить давление в пожарных кранах, расположенных внутри здания.

### 2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

Рассмотрим силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, летнее / зимнее, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-85	2 АЦ 1 АЛ	8/2 1/0	3	5/6	9200-	500-

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ- УАБ	1 АЦ-40	4/0	5	8/9	2500	170
2	в/ч 58661-61	1 АЦ-40	4/0	6	9/10	2500	170
2	ПЧ-МУ «АСС» (К)	1 АЦ-40	4/1	8	12/13	2500	170
2	ПЧ-96	1 АЦ-40	4/1	10	15/16	3200	200
2	ПЧ-95	1 АЦ-401 АКП	4/1 1/0	12	18/19	3200-	200-
2	ОП ПЧ 26 «РН-ПБ»	1 АЦ-40	4/1	14	21/22	3200	200
2	ПСО ПСС С/о	1 АСА	3/1	5	8/9	-	-
2	ПЧ-МУ «АСС»	1 АСА	3/1	18	27/28	-	-
2	СПТ-7	1 АШ	3/1	8		0	0
2	Итого:	8 АЦ, 1 АЛ, 1 АКП, 2 АСА	43/9			26300	1610

«На объектах различного назначения устанавливаются соответствующие автоматические системы пожаротушения (АСП), предназначение которых – обеспечить сохранность жизни, здоровья людей, материального имущества, культурных ценностей и т.д. Разновидности установок ликвидации очага пожара позволяют разработать наиболее оптимальный вариант, способный поддерживать поставленные противопожарные требования, задачи» [24].

«Автоматические установки ликвидации пожара эффективно локализуют очаги воспламенения с минимальным риском для жизни/здоровья человека, имущества, материальных объектов» [24].

Установки тушения возгорания – совокупность определенных устройств обнаружения пожара, его ликвидации.

По степени автоматизации делятся на:

- «автоматические;
- автоматизированные;
- ручного управления» [28].

При всей пользе средства тушения пожара имеют свойство наносить вред здоровью человека при срабатывании при тушении пожара, так как выделяются вещества, которые содержат хлор или бром, которые отрицательно

сказываются на здоровье дыхательной и зрительной системы человека.

Самыми опасными для здоровья человека являются порошковые, аэрозольные АСП. Рекомендуется устанавливать в помещениях с минимальным штатом персонала, мало обслуживаемых помещениях, необслуживаемых. При этом они одни из эффективных (использование при низких температурах, быстродействующие). Безопасные для человека – водяная, водяное тонкодисперсное устройство пожаротушения.

Тип оборудования пожаротушения, огнетушащего средства, способ его транспортировки к очагу возгорания определяется видом воспламеняемого объекта, конструктивными особенностями помещения/здания, параметрами окружающей среды.

Оборудование ликвидации очага воспламенения в зависимости от используемого пожаротушащего вещества, способа подачи бывает:

1. Водяное. «Огнетушащее средство – вода/вода с добавками. По виду оросителей делятся на:

- дренчерные;
- спринклерные» [27].

2. Пенное. Средство пожаротушения – пенный раствор (вода с добавлением пенообразователя). Используется пена:

- «низкократная (кратность до 30);
- среднекратная (кратность 30-200), наиболее распространенная;
- высокократная (кратность более 200)» [14].

3. Пенообразователи по химическому составу:

- «синтетические;
- фторсинтетические;
- протеиновые (экологически безвредны);
- фторпротеиновые» [14].

4. Оборудование тонкораспыленной воды. Средство пожаротушения – мелкодисперсная водяная взвесь (капли до 150 микрон), создающая в

помещении влажную завесу.

5. Порошковое. Используемое средство – порошок. По способу тушения бывают:

- системы объемного тушения;
- поверхностного тушения;
- локального тушения по объему.

6. Газовое. Средство пожаротушения – сжиженные, сжатые газы. Конструктивно могут быть модульные, централизованные.

7. Аэрозольное. Пожаротушащее вещество – аэрозоль. Характеризуется выделением большого количества тепла при реакции аэрозольной смеси, повышением давления воздуха.

Вода применяется при тушении:

- «легковозгорающиеся материалы (древесина, ткань, бумага);
- строения (частные дома, гаражи, бани, легкие постройки)» [13].

Водяной пар используется:

- «закрытые помещения;
- труднодоступные места» [13].

Пена – это полисахарид, синтетические моющие средства используются при тушении быстровоспламеняющихся жидкостей.

Газ - диоксид углерода: электрооборудование, горючие жидкости, покрасочные установки, пылеуловители.

Фторсодержащие углеводороды, разрушающие озоновый слой, озонобезопасные: используются как флегматизаторы, ингибиторы пламени, подавляющие химические реакции горения.

Фторированные кетоны, флюорофор, гептафторпропан, аргон, азот: библиотеки, музеи, нефтеперекачивающие станции, насосные станции, поезда, крупный автотранспорт, медицинское оборудование, электроника, телекоммуникации.

«Порошок - бикарбонат натрия, фосфат моноаммония:

быстровоспламеняющиеся жидкие вещества, производственные помещения лакокрасочных покрытий, оборудование АТС, дизельгенераторных комнат, складские сооружения» [9].

В настоящее время применяется несколько различных технологий обустройства систем пожаротушения. На выбор типа схемы влияют такие факторы, как:

– «требуемые показатели эффективности тушения очагов возгораний различных жидкостей, материалов, технологического оборудования, сырья, готовой продукции.

– характеристики обслуживаемого помещения, строения, площадки;

– наличие персонала/посетителей в момент тушения, способность оказания вредного воздействия пожаротушащим веществом;

– экономическая целесообразность, величина затрат на периодическое обслуживание, поддержание работоспособности системы;

– требования к герметизации помещения на время использования пожаротушащей установки;

– вероятность нанесения повреждений конструктивным элементам здания, находящимся в зоне воздействия материалам, оборудованию» [24].

Системы пожаротушения по технологии тонкораспыленной воды являются наиболее эффективными, безопасными и экономически целесообразными при вероятности возникновения возгораний категории А и Б. Они получили широкое распространение на таких объектах, как разного рода складские помещения, открытые участки хранения различных материалов, веществ, изделий, торговые центры, детские, спортивные, развлекательные учреждения, другие гражданские здания, для которых характерно массовое пребывание людей. «Модули пожаротушения тонкораспыленной водой великолепно справляются с тушением пожаров, возникших в результате возгорания резинотехнических изделий, сырья для их производства, кабельно-проводниковой продукции, полимеров, синтетических/натуральных смол, иных горючих материалов, для горения которых требуется контакт с атмосферным

кислородом» [15].

## **2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта**

Входящий в состав МЧС государственный пожарный надзор является специальной службой. Она отвечает за такие функции, как предотвращение ситуаций, связанных с пожарами в любых населенных пунктах, предприятиях разного назначения и организациях. Центральный орган, который отвечает за контролем, управлением территориальными органами, выступает государственный департамент пожарной безопасности.

Основные задачи Госпожнадзора – обеспечение пожарного надзора, организовать все территориальные органы ПБ по обеспечению защиты городов, поселков, других населенных пунктов, а также субъектов хозяйственной деятельности от пожаров, проводить работу по усовершенствованию мероприятий, связанных с тушением очагов возгорания. В задачи можно добавить – проведение мероприятий по повышению эффективности работы местных органов ПБ, проводить полный контроль над выполнением профилактики требований ПБ.

В целях обеспечения пожарной безопасности государственный пожарный надзор осуществляет деятельность по проверке соблюдения требований пожарной безопасности. Документы, регламентирующие надзорную деятельность в области пожарной безопасности:

— Федеральный закон от 08.08.2001г. № 134-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)»;

— Федеральный закон от 21.12.1994г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

— Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях;

— Постановление Правительства Российской Федерации от 21.12.2004г. № 820 «О государственном пожарном надзоре»;

— Приказ МЧС России от 01.10.2007г. № 517 «Об утверждении административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами установленных требований пожарной безопасности»;

— Приказ МЧС России от 30.11.2016 г. № 644 «Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».

Предметом федерального государственного пожарного надзора является:

– «исполнение федеральными органами государственной власти и должностными лицами федеральных органов государственной власти федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации при осуществлении ими соответствующих полномочий в области пожарной безопасности» [5];

– «исполнение органами государственной власти субъектов Российской Федерации и должностными лицами органов государственной власти субъектов Российской Федерации нормативных правовых актов Российской Федерации при осуществлении ими соответствующих полномочий в области обеспечения пожарной безопасности, в том числе полномочий Российской Федерации, переданных для осуществления органам государственной власти субъектов Российской Федерации» [5];

– «исполнение органами местного самоуправления и должностными лицами органов местного самоуправления нормативных правовых актов

Российской Федерации при осуществлении ими соответствующих полномочий по обеспечению первичных мер пожарной безопасности» [5];

– «соблюдение требований пожарной безопасности органами власти, организациями и гражданами на объектах защиты и (или) территориях (земельных участках), используемых (эксплуатируемых) ими в процессе осуществления своей деятельности» [5];

– «соблюдение обязательных для применения и исполнения на таможенной территории Евразийского экономического союза требований к пиротехническим изделиям и связанным с ними процессам производства, перевозки, хранения, реализации, эксплуатации, утилизации и правил их идентификации в целях защиты жизни и (или) здоровья человека, имущества» [5];

– «соответствие сведений, содержащихся в уведомлении о начале осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности, требованиям пожарной безопасности» [5];

– «выполнение предписаний органов ГПН» [5];

– «проведение мероприятий, в том числе профилактических, по предотвращению причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, имуществу организаций и граждан, государственному или муниципальному имуществу, угрозы возникновения пожара» [5].

По результатам проверки инспектором ГПН составляется в двух экземплярах акт проверки, в котором фиксируются сведения о результатах проверки и выявленных нарушениях, а также перечень документов, составленных при проверке.

## **2.7 Статистический анализ пожаров**

Статистически анализ стоит начать с самых крупных пожаров в РФ на объектах торговли в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Статистика пожаров на объектах торговли РФ в 2017-2018 годах

Дата	ТЦ	Описание случая	Причина
1	2	3	4
09.02.2017	ТЦ «Ереван Плаза» Москва	В одном из ресторанов произошел пожар	Возгорание произошло от вспышки жировых отложений в вентиляции
20.02.2017	ТЦ «Галерея» Краснодар	На первом этаже торгового центра в одном из кафе произошло возгорание. Общая площадь возгорания – 5 кв.м.	Возгорание произошло от вспышки жировых отложений в вентиляции
11.03.2017	ТЦ «Парад» Барнаул	Произошло возгорание утеплителя сэндвич-панелей на 5-6 этаже торгового центра, где были расположены офисные помещения.	Короткое замыкание электропроводки
13.03.2017	ТЦ «Грани» Северск	Общая площадь возгорания – 600 кв.м.	Причина пожара неизвестна
12.07.2017	ТЦ «Макси» Череповец	Была организована эвакуация посетителей - 158 человек.	Нарушение техники безопасности при проведении сварочных работ
08.10.2017	ТК «Синдика» Москва	Общая площадь возгорания – 55000 кв.м. Очаг возгорания находился в складских помещениях. В здании рухнула крыша и часть стен, происходили взрывы на подземной парковке. Были эвакуированы 3000 чел.	Поджог и нарушение правил безопасности при использовании электрооборудования
13.10.2017	ТРК «Перспектива» Моск.обл., Чехов	Общая площадь возгорания – 3000 кв.м.	Причина пожара неизвестна
16.02.2018	Офисное здание Моск. обл., Химки	Общая площадь возгорания – 2000 кв.м. Загорелась кровля трехэтажного офисного здания. Частично обрушился металлический каркас здания. Пожар тушили 60 человек и 19 единиц техники	Причина пожара неизвестна
25.03.2018	ТЦ «Зимняя вишня» Кемерово	Погибло более 60 человек, большинство из них дети. Один из четырех крупнейших пожаров за последние 100 лет по количеству погибших людей. Предварительная причина – короткое замыкание силового кабеля	Серьезные нарушения пожарной безопасности при вводе и эксплуатации здания

Так как анализируемый технический процесс – складирование продукции в магазине «Магнит», рассмотрим также статистику пожаров на складских объектах.

На складских объектах Самарской области в 2018 году произошли 37 пожаров на складских объектах, на которых получили травмы 3 человека. Материальный ущерб от пожаров составил 45 млн. 93 тыс. 349 руб. Погибших людей на пожарах указанной категории объектов не зарегистрировано. Отмечается рост числа пожаров на 2,8% (+1 случай) и количества травмированных на них людей в 3 раза (с 1 до 3 человек). Вместе с тем в 5,7 раза или на 213 млн. 196 тыс. 94 руб. сократилась сумма материального ущерба, причинённого пожарами. Основные данные по пожарам и последствиям от них на складских объектах представлены на рисунке 2.3.

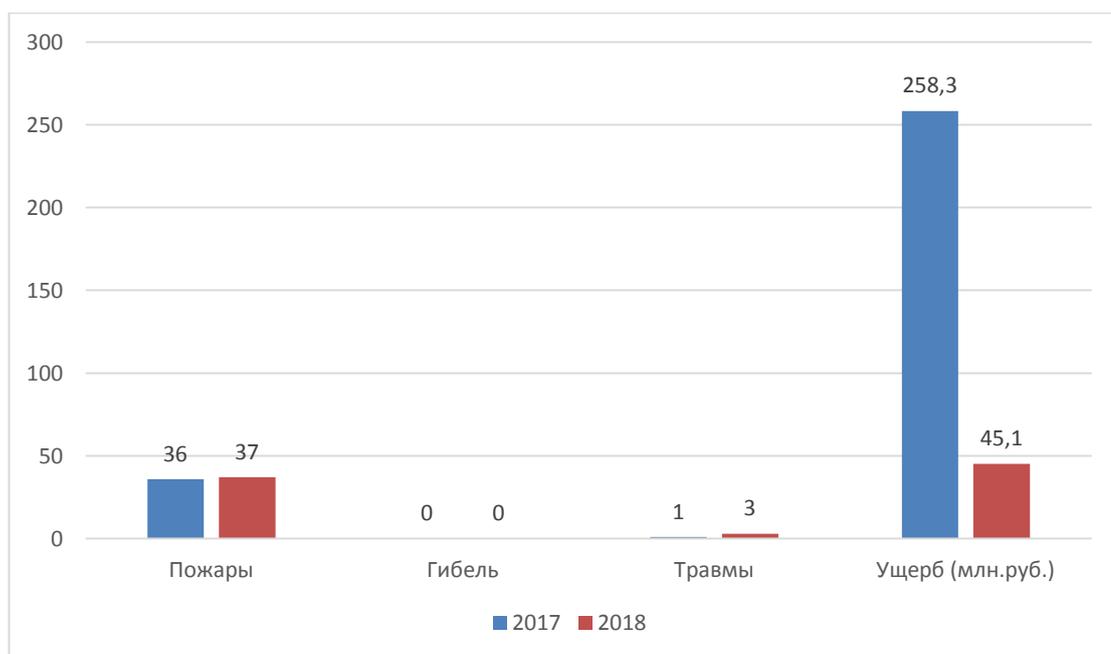


Рисунок 2.3 - Основные данные по пожарам и последствиям от них на складских объектах

Статистику распределения пожаров по причинам возгорания на складских объектах рассмотрим на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 - Статистика распределения пожаров по причинам возгорания на складских объектах

## **3 Научно-исследовательский раздел**

### **3.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Складские помещения являются важнейшей интегрированной частью любой логистической системы, выполняя функцию накопления и перераспределения товаров. При размещении товаров в складах необходимо учитывать не только их оптимальное сочетание по физико-химическим свойствам и температурным требованиям, но и возможность обеспечения надлежащей пожарной безопасности объекта. Наименее огнестойкими являются деревянные строения, температура воспламенения которых составляет всего 150°C, поэтому огнезащите деревянных складов следует уделить самое пристальное внимание. Ко всему прочему, пожар в складском помещении трудно поддается тушению из-за скопления в одном месте большого количества материалов и скорости распространения огня. Поэтому объектом исследования был выбран складской комплекс магазина «Магнит».

### **3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности**

Продукция на склады может доставляться автомобилями, погрузчиками. Использование транспорта требует соблюдения определенных правил:

- выхлопная труба автомобиля оборудуется искрогасителем;
- водитель должен подъезжать к складу стороной, противоположной выхлопной трубе;
- при погрузке и выгрузке продукции не допускается скопления более 2 машин.

Внутри складских помещений для транспортировки и складирования материалов используют автопогрузчики. При работе с горючей продукцией (или в горючей таре) разрешено применять только электрические погрузчики с исправными контактами. Зарядка аккумулятора осуществляется в специально оборудованном помещении (станции).

Складское помещение обязано отвечать ряду условий:

- «полы изготовлены из бетона;
- стены и полы покрыты кислотоупорным составом, оконные стекла белой краской (либо матовые);
- обязательно наличие приточно-вытяжной вентиляции;
- хотя бы один осветительный прибор должен быть подключен к аварийной электросети;
- временно не используемые аккумуляторы хранят на стеллажах, на расстоянии не менее 0,75 м от приборов отопления, в стороне от вентиляционных коробов;
- стеллажи отделяют от пола и радиаторов специальными прокладками, устойчивыми к контакту с кислотами и щелочами;
- зарядные агрегаты хранят отдельно от аккумуляторов за несгораемой перегородкой» [13].

«Электроустановки необходимо оборудовать автоматическими выключателями и УЗО (устройство защитного отключения тока). Прибор автоматически обесточивает сеть при появлении пожароопасных факторов: утечки тока, перегрузки, короткого замыкания» [12].

Электрические светильники располагают над свободными от стеллажей участками. Они должны быть защищены стеклянными колпаками или сеткой, не соприкасаться с горючими материалами. Аварийное освещение должно быть подключено отдельно от рабочего. В помещении склада запрещено:

- «устанавливать штепсельные розетки;
- прокладывать в одном канале цепи разного напряжения;
- монтировать в одном пучке кабели питания и управления;
- использовать люминесцентные лампы с отражателями из легковоспламеняющихся материалов» [12].

Рубильники, аварийные отключающие приборы располагают на наружной стене в специальных шкафчиках из несгораемого материала. В конце рабочего дня ответственный работник обесточивает складское помещение.

### 3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Таким образом, в качестве рекомендации в магазине «Магнит» можно предложить установку пожаротушения по технологии тонкораспыленной воды.

«Сегодня применяется два типа схем пожаротушения тонкораспыленной водой: модульные и централизованные. Первые применяются в локальных зонах и в большинстве случаев предназначаются для защиты от пожара отдельного технологического оборудования. Установки централизованной конструкции более эффективны — они обеспечивают тушение пламени сразу по всей площади помещения, практически полностью исключая возможность его распространения. При минимальном расходе технической воды среднее время работы систем данного типа, требуемое для полной ликвидации пожара, составляет порядка получаса» [14].

«В последние годы показали себя наиболее эффективными модули пожаротушения тонкораспыленной водой, способные дробить струи воды на капли, размер которых находится в пределах 100...150 микрометров. Мелкодисперсионная взвесь из капель таких габаритов показала отличные результаты при тушении возгораний нефтепродуктов и других горючих жидкостей, не способных растворяться в воде, и температура кипения которых может быть ниже ста градусов» [16].

«Поверхностное тушение очагов возгораний с помощью пожаротушащих тонкораспыленной водой установок применяется в случае, если негерметичность обслуживаемого помещения не превышает показателя в три процента. Для реализации объемного способа используются системы, способные создавать капли воды, размер которых варьируется в пределах от пятидесяти до семидесяти микрометров» [14].

Для повышения безопасности на объекте магазин «Магнит» предлагается использование устройства для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости.

Проведем информационно-патентный обзор существующих систем в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Информационно-патентный обзор существующих систем пожаротушения

Номер патента	Описание	Недостаток
1	2	3
RU 2536224 [17]	«Автоматическая система пожаротушения, относящаяся к стационарным техническим средствам тушения пожара. Содержат камеру смешения газа и жидкости, источники поступления газа и жидкости, при этом камера смешения размещена в начале трубопровода, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительным насадкам» [17].	«Невозможно применять как первичное (огнетушитель) или мобильное средство пожаротушения т.к. устройство стационарное и исключает участие оператора в доставке устройства к очагу пожара и управление струей (направление, интенсивность выброса и т.д.) ОТЖ» [17].
RU 2460561 [18]	«Модульная система пожаротушения. Содержат камеру смешения газа и жидкости, источники поступления газа и жидкости, при этом камера смешения размещена в начале трубопровода, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительным насадкам» [18].	«Не обеспечивает образование монодисперсного потока, так газ поступает в камеру смешения через единичное отверстие» [18].
RU 2283152 [19]	«Устройство для получения газочапельной струи, содержащее выпускное газожидкостное сопло, соединенное с камерой смешения газа и жидкости» [19].	«1. Недостаточная скорость газочапельной струи из-за торможения газожидкостного потока клапаном, установленным между входным и выходным отверстиями камеры смешения. 2. Сложность конструкции, малая маневренность и большой вес устройства из-за сложной конструкции распылительного пистолета и наличия двух питающих его магистралей. 3. Значительные потери давления в жидкостной магистрали, если она выполнена протяженной и подается на значительную высоту» [19].

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
		«4. Камера смешения устройства не позволяет генерировать монодисперсный поток, так как жидкость и газ поступают в камеру смешения через единичные кольцевое и круглое отверстия соответственно» [19].

Для преодоления указанных недостатков известных устройств и предлагается использование указанного устройства согласно патенту RU 3249651 [16]. «Предлагаемое устройство может быть использовано для распыления значительного количества жидкости за короткий промежуток времени с образованием двухфазного потока с высокой скоростью и дисперсностью жидкости или высокоскоростного потока пены, в частности для целей пожаротушения» [16]. Устройство содержит камеру смешения газа и жидкости, которые поступают в камеру смешения под избыточным давлением от источников жидкости и газа, при этом газ вводится через несколько отверстий в камеру смешения, которая размещена в начале магистрали, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительному насадку или насадкам. Предлагаемое устройство изображено на рисунке 3.1.

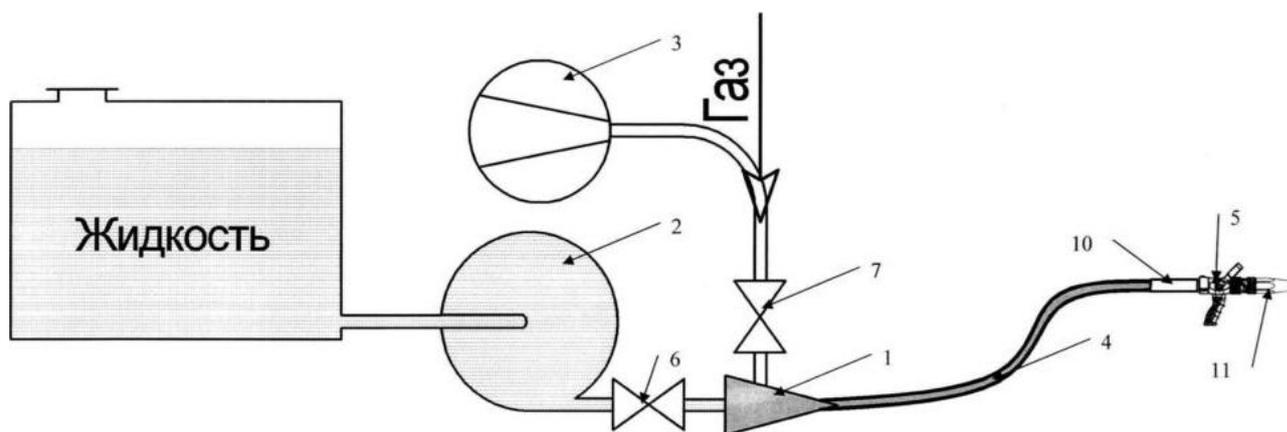


Рисунок 3.1 - Устройство для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости

«Технический результат достигается тем, что перед подачей ОТЖ по магистрали к распылительному насадку в поток ОТЖ вводится газ через несколько отверстий, что обеспечивает увеличение скорости и дисперсности потока распыляемой жидкости, а в случае получения пены позволяет генерировать монодисперсную пену, что в том числе увеличивает ее кратность и устойчивость; кроме того, в предлагаемом устройстве уменьшаются потери давления в газожидкостной магистрали по сравнению с жидкостной магистралью, особенно если магистраль выполнена протяженной и подается на значительную высоту» [16].

### **3.3.1 Организация проведения спасательных работ**

Как правило, в обычный день в среднем торговом центре находятся от 2500 до 30000 человек в единицу времени. Задачей службы безопасности в подобных ситуациях является быстрая и грамотно проведенная работа по эвакуации всех посетителей и персонала из здания.

Изначально эвакуация начинается с детских площадок и игровых зон. Приоритет всегда стоит на обеспечении сохранности жизни и здоровья детей. Акцент делается на посетителях с ограниченными возможностями.

При этом производится зачистка всех помещений с целью выявления оставшихся там людей, тем более кому-то может понадобиться посторонняя помощь. На этот случай в торговых центрах, поддерживающих свой высокий уровень, у службы безопасности имеются носилки, дежурные коляски для инвалидов, пледы, мегафоны, фонарики, пожарно-спасательные комплекты.

Из торгового зала имеется 1 основной выход и 3 аварийных выхода.

Для подъема на крышу здания расположены две металлические стационарные лестницы.

Эвакуационные выходы расположены:

Из торгового зала:

- 1 основной выход и 3 аварийных выхода.

Из административного здания:

- 6 эвакуационных выходов.

Со второго и третьего этажа административного здания эвакуация возможна по двум лестничным клеткам на улицу.

Административно-бытовой корпус и торговый зал соединены между собой двумя переходами. Но при срабатывании автоматической пожарной сигнализации данные переходы автоматически блокируются ролл-ставнями, которые выполняют функции противопожарных дверей. Эвакуация людей по данным переходам невозможна.

При невозможности эвакуации людей данным путем возможно использование выдвижных трехколенных лестниц, автолестницы, куб жизни и спасательные веревки.

### **3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны**

Проведем расчет сил и средств для тушения пожара согласно двум вариантам возможных мест возникновения возгорания – в мясном павильоне и в административном помещении.

Вариант 1. В магазине на первом этаже в мясном павильоне с размерами 2,5×9.

1. Определяем время свободного горения:

$$t_{св} = t_{дс} + t_{сб} + t_{сл} + t_{оп} = 4 + 2 + 1 + 2 + 3 = 12 \text{ мин}, \quad (5.1)$$

2. Определяем путь, пройденный огнем:

$\tau_{св} > 10$  минут:

$$L = 5V_{л} + V_{л}t_2 = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 2 = 7 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где,  $\tau_1 = 10$  минут;

$$t_2 = t_{св.} - t_1 = 12 - 10 = 2 \text{ мин.}, \quad (5.3)$$

3. Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов  
форма пожара прямоугольная:

$$\tau_{св} > 10 \text{ мин.},$$

$$S_{п} = n \cdot a \cdot L = 1 \cdot 2,5 \cdot 7 = 17,5 \text{ м}^2, \quad (5.4)$$

4. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_m = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ м}^2, \quad (5.5)$$

5. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 12,5 \cdot 0,2 = 3,5 \text{ л / с}, \quad (5.6)$$

6. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{mp} = S_3 \cdot 0,25I = 40 \cdot 0,05 = 2 \text{ л / с}, \quad (5.7)$$

7. Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 3,5 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК - 50}, \quad (5.8)$$

8. Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 2 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК - 50}, \quad (5.9)$$

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту

9. Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.м} + N_{ств.з} = 1 + 2 = 3 \text{ ствола РСК - 50,} \quad (5.10)$$

10. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 3 \cdot 3,7 = 11,1 \text{ л / с,} \quad (5.11)$$

11. Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водоисточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 11,1 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.,} \quad (5.12)$$

12. Определяем обеспеченность объекта водой. Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150мм при напоре 2атм. составляет 70 л/с:

$$Q_{ф} > Q_{тр} \quad 70 > 7 \quad (5.13)$$

13. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ств.м} \cdot 3 + N_{ств.з} \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 13 \text{ чел.,} \quad (5.14)$$

14. Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 3 = 13 / 4 = 4 \text{ отд.,} \quad (5.15)$$

Вывод: Согласно расписания выездов гарнизона, первыми на пожар прибывают 2 отделения 85 ПЧ на двух АЦ и АЛ. Этим сил и средств будет

недостаточно поэтому необходимо повысить ранг пожара и привлечь дополнительные силы и средства.

15. Определение времени введения сил и средств вторым подразделением:

$$t_{вв.2.} = t_{св.} + (t_{ср.2} - t_{ср.1}) = 12 + 5 - 2 = 15 \text{ мин.}, \quad (5.16)$$

16. Определяем путь, пройденный огнём на момент введения сил и средств второго подразделения:

$$L = 5V_{л} + V_{л}(t_{св.} - t_1) + 0,5V_{л}(t_{ср.2} - t_{ср.1}) = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 12 - 10 + 0,5 \cdot 1 \cdot 5 - 2 = 8,5 \text{ м}, \quad (5.17)$$

17. Определяем площадь пожара на момент введения сил и средств второго подразделения форма пожара прямоугольная:

$$S_{п} = n \cdot a \cdot L = 1 \cdot 2,5 \cdot 8,5 = 21,25 \text{ м}^2, \quad (5.18)$$

18. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_m = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ м}^2, \quad (5.19)$$

19. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 12,5 \cdot 0,2 = 4,5 \text{ л / с}, \quad (5.19)$$

20. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{mp} = S_3 \cdot 0,25I = 40 \cdot 0,05 = 2 \text{ л / с}, \quad (5.20)$$

21. Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{тр} / q_{ств} = 4,5 / 3,7 = 2 \text{ ствола РСК - 50}, \quad (5.21)$$

22. Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{тр} / q_{ств} = 2 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК - 50}, \quad (5.22)$$

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту

23. Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.т} + N_{ств.з} = 2 + 2 = 4 \text{ ствола РСК - 50}, \quad (5.23)$$

24. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с}, \quad (5.24)$$

25. Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водосточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 14,8 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.}, \quad (5.25)$$

26. Определяем обеспеченность объекта водой. Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150 мм при напоре 2 атм. составляет 70 л/с:

$$Q_{ф} > Q_{тр} \quad 70 > 14,8 \quad (5.26)$$

27. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ст.м} \cdot 3 + N_{ст.з} \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 17 \text{ чел.}, \quad (5.27)$$

28. Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 3 = 17 / 3 = 5 \text{ отд.}, \quad (5.28)$$

Вывод: Согласно расписания выезда сил и средств в центральную часть города по рангу пожара номер 2 прибывает 8 отделений на основных пожарных автомобилях и этого будет достаточно, и позволит достичь локализации и в дальнейшем ликвидации имеющимися силами и средствами.

Вариант 2: Расчет сил и средств на тушение пожара в административном помещении с размерами 5×10.

1. Определяем время свободного горения:

$$t_{св} = t_c + t_{сб} + t_{сл} + t_{бп} = 4 + 2 + 1 + 2 + 3 = 12 \text{ мин.}, \quad (5.29)$$

2. Определяем путь, пройденный огнем:

$\tau_{св} > 10$  минут:

$$L = 5V_n + V_n t_2 = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 2 = 7 \text{ м}, \quad (5.30)$$

где  $\tau_1 = 10$  минут;

$$t_2 = t_{св} - \tau_1 = 12 - 10 = 2 \text{ мин.}, \quad (5.31)$$

3. Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов форма пожара прямоугольная:

$\tau_{св} > 10$  мин.,

$$S_{п} = n \cdot a \cdot L = 1 \cdot 5 \cdot 7 = 30 \text{ м}^2, \quad (5.32)$$

4. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_m = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2, \quad (5.33)$$

5. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 25 \cdot 0,2 = 6 \text{ л / с}, \quad (5.34)$$

6. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{mp} = S_3 \cdot 0,25I = 40 \cdot 0,05 = 2 \text{ л / с} \quad (5.35)$$

7. Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 6 / 3,7 = 2 \text{ ствола РСК - 50}, \quad (5.36)$$

8. Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 2 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК - 50}, \quad (5.37)$$

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту.

9. Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.т} + N_{ств.з} = 2 + 2 = 4 \text{ ствола РСК - 50}, \quad (5.38)$$

10. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л / с}, \quad (5.39)$$

11. Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водоисточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 14,8 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.}, \quad (5.40)$$

12. Определяем обеспеченность объекта водой. Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150 мм при напоре 2 атм. составляет 70 л/с:

$$Q_{ф} > Q_{пр} \quad 70 > 14,8 \quad (5.41)$$

13. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{см.м} \cdot 3 + N_{см.з} \cdot 3 + N_{нб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 17 \text{ чел.}, \quad (5.42)$$

14. Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 3 = 17 / 3 = 4 \text{ отд.}, \quad (5.43)$$

Вывод: Согласно расписания выездов гарнизона, первыми на пожар прибывают 2 отделения ПЧ 85 на двух АЦ и АЛ. Этих сил и средств будет недостаточно поэтому необходимо повысить ранг пожара и привлечь дополнительные силы и средства.

15. Определение времени введения сил и средств вторым подразделением:

$$t_{вв.2.} = t_{св.} + (t_{сл.2} - t_{сл.1}) = 12 + 5 - 2 = 15 \text{ мин.}, \quad (5.44)$$

16. Определяем путь, пройденный огнём на момент введения сил и средств второго подразделения:

$$L = 5V_n + V_n(t_{св.} - t_1) + 0,5V_n(t_{сн.2} - t_{сн.1}) = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 12 - 10 + 0,5 \cdot 1 \cdot 5 - 2 = 8,5 \text{ м}, \quad (5.45)$$

17. Определяем площадь пожара на момент введения сил и средств второго подразделения форма пожара прямоугольная:

$$S_{п} = n \cdot a \cdot L = 1 \cdot 5 \cdot 8,5 = 42,5 \text{ м}^2, \quad (5.46)$$

18. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_m = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2, \quad (5.46)$$

19. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 25 \cdot 0,2 = 7,5 \text{ л / с}, \quad (5.47)$$

20. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту.  
Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 8,5 / 3,7 = 3 \text{ ствола РСК - 50}, \quad (5.48)$$

21. Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 2 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК - 50}, \quad (5.49)$$

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту

22. Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.м} + N_{ств.з} = 3 + 2 = 5 \text{ ствола РСК} - 50, \quad (5.50)$$

23. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 5 \cdot 3,7 = 18,5 \text{ л / с} \quad (5.51)$$

24. Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водоисточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 18,5 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.}, \quad (5.52)$$

25. Определяем обеспеченность объекта водой. Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 150 мм при напоре 2 атм. составляет 70 л/с:

$$Q_{ф} > Q_{тр} \quad 70 > 14 \quad (5.53)$$

26. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ств.м} \cdot 3 + N_{ств.з} \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 = 3 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 21 \text{ чел.}, \quad (5.54)$$

27. Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 3 = 21 / 3 = 7 \text{ отд.}, \quad (5.55)$$

Вывод: Согласно расписания выезда сил и средств в центральную часть города по рангу пожара номер 2 прибывает 8 отделений на основных пожарных автомобилях и этого будет достаточно, и позволит достичь локализации и в дальнейшем ликвидации имеющимися силами и средствами.

### **3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений**

Сотрудникам службы безопасности необходимо обеспечить целостность периметра здания с целью недопущения внутрь кого бы то ни было, кроме дежурных служб спасения. Сложность состоит в том, что владельцы торговых площадей могут попытаться прорваться внутрь, чтобы спасти свое имущество, не думая при этом о своей жизни и опасности, которая ждет их внутри.

Обеспечивая целостность периметра здания, служба безопасности должна обеспечить безопасность посетителей и персонала, которые уже вышли на улицу. Зачастую «зеваки» приближаются слишком близко к зданию и подвергают опасности свои жизни. На постоянной основе необходимо контролировать линию безопасности по периметру здания.

Начальник смены службы безопасности (на каких-то объектах старший смены охраны) в это время находится в Штабе эвакуации. Штаб эвакуации в любом торговом центре – это строго определенное место, откуда осуществляется все руководство спасательными работами, начиная с самого начала эвакуации. Туда же выдвигаются руководители управляющей компании и прибывают первые наряды МЧС.

Тревожный чемодан, доставленный в Штаб эвакуации работниками службы безопасности, имеет значение во всех дальнейших мероприятиях. Ведь именно в тревожном чемодане хранятся все схемы и планы здания, мегафоны, фонарики, которые затем используют сотрудники службы безопасности при эвакуации, планшеты с документацией пунктов сбора, дежурные комплекты ключей от помещений, имеющих стратегическое значение.

Планшеты с документацией сразу же направляются на пункты сбора для фиксации количества эвакуированного персонала (арендаторов и т.п.). На пунктах сбора собирается информация о количестве людей, эвакуированных из здания и лиц, которые по неизвестным причинам не эвакуировались. Если

таковые выявляются, служба безопасности вновь направляется внутрь здания для розыска этих лиц.

После того как с пунктов сбора поступит информация в Штаб эвакуации о том, что все из здания эвакуированы, т.е. внутри никого нет, только тогда служба спасения приступает к основным мероприятиям по локализации возгорания.

### **3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города**

При обнаружении пожара в магазине «Магнит» необходимо сообщить следующим аварийно-спасательным службам:

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

### **3.3.5 Схема организации связи на пожаре**

Схема организации связи при пожаре в магазине «Магнит» представлена на рисунке 3.2.

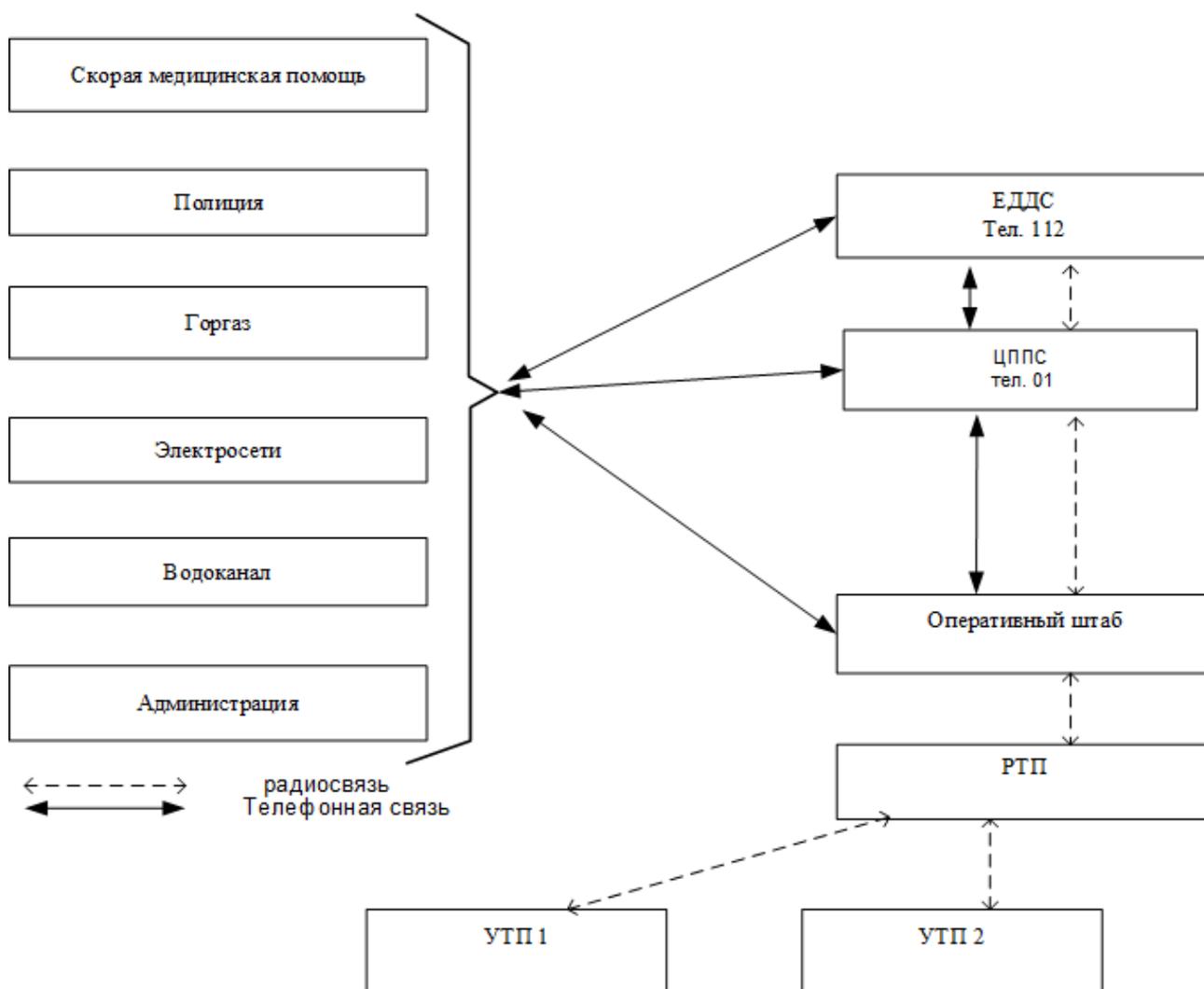


Рисунок 3.2 - Схема организации связи при пожаре в магазине «Магнит»

### 3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое, технологическое

Безопасность склада в магазине «Магнит» во многом зависит от противопожарной обработки конструкций. Обработка помещений зависит от их типа и материалов изготовления. В магазине «Магнит» предлагается предпринять следующие меры:

1. Деревянные конструкции или помещения, облицованные деревянным материалом, являются быстро воспламеняющимися. Требования пожарной безопасности предъявляют им особенную защиту — внешние и внутренние стены должны быть оштукатурены, а материал, из которого изготовлено здание — пропитан антипирином.

2. Металлические конструкции в складском помещении также должны быть оштукатурены и облицованы бетоном или керамикой. В целях дополнительной пожарной безопасности на складах, такие конструкции обрабатываются вспучивающимися красками, создающими трудногорючий слой.

3. Пассивная огнезащита склада подразумевает и обработку окон. Во время пожара они растрескиваются и лопаются, позволяя проникнуть воздуху в помещение — это вызывает усиление огня. Для защиты окон применяется полимерная пленка и стеклоблоки.

4. Железобетонные конструкции менее подвержены огню, если их обработать гипсом, жидким стеклом или лакокрасочным веществом с эффектом вспучивания.

Противостоять огню помогают двери из тугоплавкой стали или алюминия. Наполнитель таких дверей должен быть выполнен из негорючих материалов.

## 4 Охрана труда

Обеспечение безопасных работ при разведке пожара происходит с помощью следующих мероприятий:

- «соблюдение положений каждого предписания, которое утверждается службами ГПС;

- постоянный контроль готовности реагирования на ситуации, обязывающие к выполнению разведывательных работ и тушения пожара;

- технический контроль снаряжения, используемого при разведывательных работах и тушении пожаров, их наличия и удовлетворительного технического состояния;

- информирование личного состава о местонахождении постов безопасности при пожаре;

- контроль исправности средств индивидуальной защиты;

- контроль показателей исправного состояния баллонов СИЗОД перед тем, как осуществить вход в зону непригодную для дыхания, при этом существует необходимость оповещения поста безопасности о наименьшем показателе, который указан на баллоне;

- анализ записей, который делает ответственный безопасного поста;

- передача личному составу информации о кислородных показателях, минимальное значение которых является сигналом для возвращения на пост безопасности;

- контроль за соблюдением очередности режима напряженной работы с режимом отдыха для работников газодымозащитной службы, анализ оптимального уровня дозировки нагрузки для того, чтобы правильно установить режим дыхания;

- осуществление наблюдения за самочувствием личного состава во время проведения спасательных работ, контроль правильного использования экипировки и количества кислорода, оставшегося в распоряжении сотрудника;

- обеспечение условий, способствующих выходу личного состава из зоны затрудненного дыхания;

- команда на отключение средств защиты органов дыхания, когда среда станет доступной» [10].

В случае, когда личный состав газодымозащитной службы находится в зоне задымления необходимо соблюдать следующие требования:

- «двигаться исключительно вдоль несущей стены, либо вдоль стены, на которой расположены окна;

- осуществлять слежение за состоянием конструкции, зоной горения, отслеживать вероятность возникновения обрушения или взрыва;

- доводить до сведения пост безопасности о внештатных ситуациях, которые имеют негативное влияние на спасательные работы, уметь принять самостоятельное решение для обеспечения собственной безопасности;

- при необходимости входа на объекты, которые оборудованы сложным технологическим оборудованием, создающим потенциальную опасность при тепловом воздействии на них, обязательно доводить до сведения руководство данного объекта, соблюдать требования ТБ» [10].

Состав снаряжения, являющегося минимальным для сотрудников спасательной службы представлен на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – Минимальный состав снаряжения для сотрудников спасательной службы

Работа КПП и постов безопасности обязательно продлевается, когда осуществляется работа в СИЗОД или на большой загазованной площади пожара. В таких случаях в обязанности работников поста безопасности вменяется проведение инструктажей для прибывающих подразделений, с учетом поставленных задач.

Все участники пожаротушения и их руководство обязаны поддерживать связь со службами жизнеобеспечения учреждения, где локализуется возгорание для того, чтобы:

- «иметь характеристику каждого токсичного вещества, находящегося в зоне возгорания;
- знать показатели радиоактивности веществ, находящихся в зоне пожара, их степень и предел распространения;
- дать рекомендации по предполагаемым мерам безопасности» [10]..

В случае, если организованы мероприятия по спасению жизни людей, либо выноса материальных ценностей, сотрудникам спасательной группы необходимо разработать наиболее оптимальный план своих действий, который будет учитывать, как сложившуюся обстановку, так и состояние потенциальных жертв для защиты от негативных факторов пожара.

Когда спасательные работы подходят к концу согласно задуманному плану действий, необходимо организовать дежурство бригад медицинской помощи, даже если на данный момент таковой необходимости не существует. Если бригад скорой помощи не успели подъехать, то оказание помощи возлагается на работников службы спасения.

В тех случаях, когда спасательные работы проходят на высоте, необходимо применение пожарных лестниц, которые бывают как стационарными, так и мобильными. Помимо них, спасательными формированиями используются автолестницы, автоподъемники, прыжковые устройства и другое спасательное оборудование, имеющее надлежащие сертификаты, а также прошедшие испытания.

При этом использовать оборудование для высотных работ для проведения процесса спасания разрешается только после проверки соответствия длины веревки до уровня спуска, также необходимо проверить крепление спасательной петли на спасаемом. Существуют определенные ограничения использования веревок в качестве способа спасания, к примеру, они не должны быть мокрыми или влажными, также не используются веревки, имеющие другое назначение, не состоящие в боевом расчете спасателя.

«Не редко встречающийся случай на пожарах – принудительная изоляция потенциальных жертв, их извлечение является незамедлительной задачей для спасательных формирований, причем любыми способами, которые доступны на данный момент. Если же экстренное извлечение не доступно, то в первую очередь необходимо обеспечить их жизненно важными вещами: воздухом, водой, медикаментами, средствами индивидуальной защиты» [10].

«После того, как сотрудники спасательной службы проникают к месту изолированного нахождения пострадавших, они сдвигают или поднимают обрушившиеся куски конструкции здания, разрубают арматуру, которая имеет толщину менее 20 мм. Для остальных целей используется специализированное аварийное оборудование, применяемое индивидуально, например, гидравлические ножницы, топоры, распорки, а также другое механизированное оборудование. Для пострадавших, эвакуируемых массово необходимо использовать спасательные рукава, которые крепятся к кабине подъемного механизма» [10]. Таким образом можно эвакуировать не более двух пострадавших.

Документированная процедура учета представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Документированная процедура учета СИЗ

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
1	2	3	4	5
Разработка Положения о выдаче СИЗ на предприятии	Руководитель	Инженер по ОТ	Типовые отраслевые нормы	Регламент выдачи СИЗ
Планирование мероприятий по выдаче спецодежды	Руководитель	Инженер по ОТ	Регламент выдачи СИЗ	Приказ о выдаче СИЗ
Осуществление мероприятий по выдаче спецодежды	Руководитель	Инженер по ОТ	Приказ о выдаче СИЗ	Личная карточка учета выдачи СИЗ
Контроль за выполнением	Руководитель	Инженер по ОТ	Приказ о выдаче СИЗ Личные карточки работников учета выдачи СИЗ с указанием сроков	Повторный приказ о выдаче СИЗ при окончании сроков
Корректирующие действия	Руководитель	Инженер по ОТ	Приказ о выдаче СИЗ	Корректирующие поправки в приказ

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Отходы – неотъемлемая часть деятельности учреждений торговли, которые нуждаются в своевременной утилизации. Использованная пластиковая тара, разнообразные расходники, пищевые отходы, устаревшая оргтехника – все это несет риск для окружающей среды. Вследствие этого, все процедуры по обращению с отходами должно следовать определенным порядком в соответствии с соответствующими нормативно-правовыми актами.

В магазин «Магнит» образуются следующие виды отходов, представленные на рисунке 5.1.

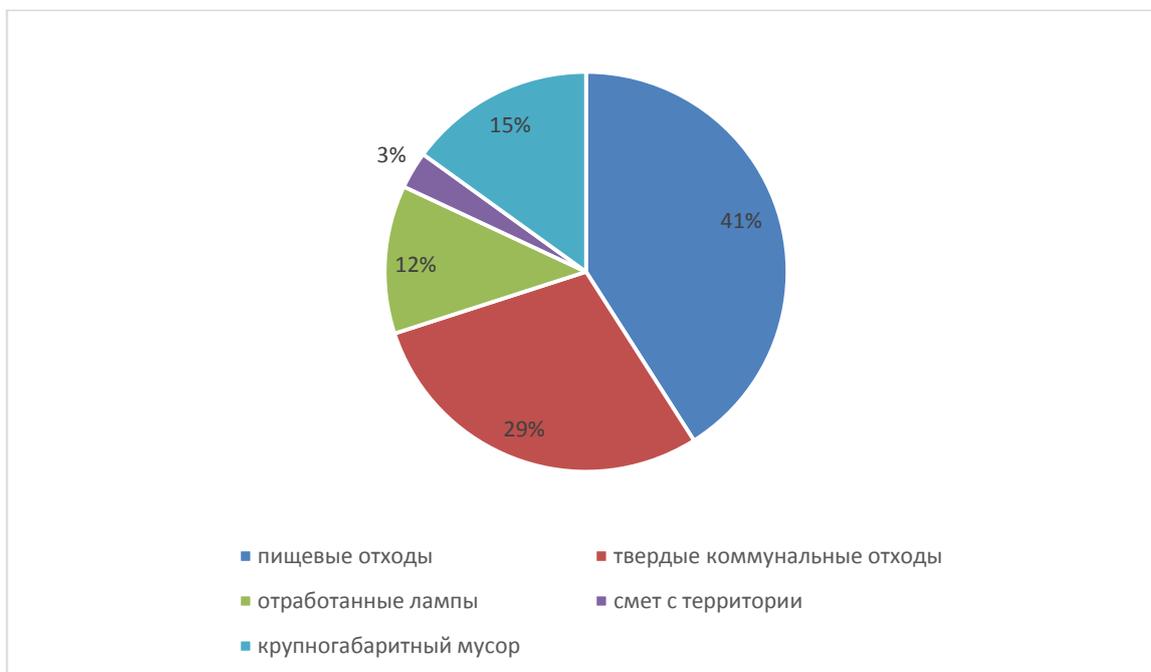


Рисунок 5.1 – Отходы, образующиеся в процессе деятельности магазин «Магнит»

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

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

В соответствии со статьями 11, 14, 18, 19 Закона об отходах [3] и постановлением Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. № 681 [4] в учреждении торговли должны быть организованы следующие мероприятия, представленные на рисунке 5.2.



Рисунок 5.2 - Методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду в Магазин «Магнит»

### 5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Отходы каждого класса проходят одинаковые этапы хранения и удаления. Процедура хранения и удаления отходов в магазине «Магнит» представлена на рисунке 5.3.



Рисунок 5.3 - Процедура хранения и удаления отходов в магазине «Магнит»

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации представлен в приложении А.

### 6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Смета затрат на установку представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Смета затрат на установку

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	60 000
Стоимость оборудования	351 712
Необходимые материалы	9 000
Работы для пуска и наладки	3 500
Итого:	424 212

Таблица 6.2 - Исходные данные для расчетов

Показатель	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	2016	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	15 000	7000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	25000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	12	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	л	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	руб.	К	-	424 212
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	руб.	$C_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

Площадь пожара:

$$F'_{пож} = n \left( \frac{B_{св.г}}{l} \right)^2 = 3,14 \left( \frac{0,5 \times 15}{1} \right)^2 = 176,6 \quad (6.1)$$

Ожидаемые годовые потери для 1-го варианта:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (6.2)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$  — потери от пожаров в год:

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= JFC_m F'_{пож} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (6.3)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= JFC_m F'_{пож} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (6.4)$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта предлагаемыми изменениями материальные годовые потери от пожара:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (6.5)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= JFC_m F'_{пож} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{пож} + C_k \left( \frac{0,52}{k} + k \right) p_1 p_2$$

$$= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003 \text{ руб./год} \quad (6.7)$$

Потери от пожара в год:

- при условии удовлетворительного состояния оборудования и правильном использовании мер ПБ:

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

- при условии установки:

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

Расчет интегрального эффекта производится по формуле:

$$И = \sum_{t=0}^T \left( M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1 \right) \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1), \quad (6.8)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$  — потери от возгораний, руб/год.

Эксплуатационные расходы по вариантам:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.н} + C_{о.в} + C_{эл} = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб.}, \quad (6.9)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 = 4242,2 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб.}, \quad (6.10)$$

Затраты на электроэнергию ( $C_{эл}$ ):

$$C_{эл} = П_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.}, \quad (6.11)$$

### 6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Расчет денежных потоков осуществлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Расчет денежных потоков за период времени

Год осуществления, Т	$M(\Pi 1) - M(\Pi 2)$	$C_2 - C_1$	$1/(1+НД)^t$	$[M(\Pi 1) - M(\Pi 2) - (C_2 - C_1)] * 1/(1+НД)^t$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	192972	136980	0,91	50953	275000	-275000
2	192972	136980	0,87	48713	-	48713
3	192972	136980	0,75	40314	-	40314
4	192972	136980	0,68	38075	-	38075
5	192972	136980	0,62	34715	-	34715
6	192972	136980	0,56	31356	-	31356
7	192972	136980	0,51	28556	-	28556
8	192972	136980	0,47	26316	-	26316
9	192972	136980	0,42	23517	-	23517
10	192972	136980	0,39	21837	-	21837
11	192972	136980	0,35	19597	-	19597
12	192972	136980	0,32	17917	-	17917
13	192972	136980	0,29	16238	-	16238
14	192972	136980	0,26	14558	-	14558
15	192972	136980	0,24	13438	-	13438
16	192972	136980	0,22	12318	-	12318
17	192972	136980	0,20	11198	-	11198
18	192972	136980	0,18	10079	-	10079
19	192972	136980	0,16	8959	-	8959
20	192972	136980	0,15	8399	-	8399

Общий интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб.

Использование устройства для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости в магазине «Магнит» целесообразно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Магазин «Магнит» находится в Самарской области, г. Сызрань, ул. Хвалынская 83. В работе проведен расчет сил и средств для тушения пожара согласно двум вариантам возможных мест возникновения возгорания: в магазине на первом этаже в мясном павильоне с размерами 2,5×9 и в административном помещении с размерами 5×10.

Проанализированы средства и способы пожаротушения на объекте. В последние годы показали себя наиболее эффективными модули пожаротушения тонкораспыленной водой, способные дробить струи воды на капли, размер которых находится в пределах 100...150 микрометров. Для повышения безопасности на объекте магазин «Магнит» предлагается использование устройства для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости.

В начале исследования проведён информационно-патентный обзор существующих систем, указаны их недостатки. Для преодоления указанных недостатков известных устройств предлагается использование устройства согласно патенту RU 3249651 [16]. Предлагаемое устройство используется в целях пожаротушения для распыления значительного количества жидкости за короткий промежуток времени с образованием двухфазного потока с высокой скоростью и дисперсностью жидкости или высокоскоростного потока пены.

Получение монодисперсной пены увеличивает ее кратность и устойчивость; кроме того, при применении указанного устройства уменьшаются потери давления в газожидкостной магистрали по сравнению с жидкостной магистралью, особенно если магистраль выполнена протяженной и подается на значительную высоту.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 N 69 (ред. от 30.10.2018). URL: <https://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения: 06.02.2019).
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123 (ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения: 15.03.2019).
3. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 N 89 (ред. от 25.12.2018). URL: <https://base.garant.ru/12112084/> (дата обращения: 14.04.2019).
4. Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. N 681. URL: <https://base.garant.ru/12178520/> (дата обращения: 15.03.2019).
5. Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 30.11.2016 N 644 (ред. от 08.04.2014). URL: <https://base.garant.ru/71587768/> (дата обращения: 10.03.2019).
6. Об утверждении Программы подготовки личного состава подразделений ГПС МВД России [Электронный ресурс] : Приказ ГУГПС МВД России от 28 декабря 1995 года N 40. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901913553> (дата обращения: 05.02.2019)

7. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 16.04.2019).

8. Альгин, А.П. Риск и его роль в общественной жизни / А.П. Альгин. - М.: Академия, 2013. - 201 с.

9. Безбородько, М.Д. Пожарная техника: учебник / М.Д. Безбородько. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. - 550 с.

10. Беляков, Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник / Г.И. Беляков. – Люберцы: Юрайт, 2016. - 404 с.

11. Гафнер, В.В. Опасности социального характера и защита от них: учеб. пособие / В.В. Гафнер, С.В. Петров, Л.И. Забара. - М.: Флинта: Наука, 2015. - 320 с.

12. Козьяков, А.Ф. Безопасность жизнедеятельности / А.Ф. Козьяков - М.: Издательство «КноРус», 2015. - 400 с.

13. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения: справочник / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. - М.: Пожнаука, 2014. – 713 с.

14. Миронов, С.К. Средства пожаротушения / С.К. Миронов, В.Н. Латук. М.: Дрофа, 2017. – 312 с.

15. Организация и технология торговых процессов / Под ред. Ф.Г. Панкратова. - М.: Экономика, 2015. - 334 с.

16. Панин, Е.Н. Методика определения огнетушащей способности воды / Е.Н. Панин // Пожаротушение: сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 2014. - С. 77-84.

17. Пат. 3249651 Российская Федерация. Устройство для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости / А.В. Николашкин, А.В. Яшин: заявитель и патентообладатель ООО Завод пожарных автомобилей «Спецавтотехника». - № 2015156733; заявл. 28.12.2015; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 36. – 14 с.: ил.

18. Пат. 2536224 Российская Федерация. Автоматическая система пожаротушения / О.С. Кочетов, М.О. Стареева, М.М. Стареева: заявитель и патентообладатель О.С. Кочетов. - №2013117860/12; заявл. 18.04.2013; опубл. 20.12.2014, Бюл. № 35. – 8 с. : ил.

19. Пат. 2460561 Российская Федерация. Модульная система пожаротушения / О.С. Кочетов, М.О. Стареева : заявитель и патентообладатель О.С. Кочетов. - № 2064583215; заявл. 09.09.2011; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 31. – 6

20. Пат. 2283152 Российская Федерация. Вихревой генератор газожидкостных струй / О.С. Кочетов: заявитель и патентообладатель О.С. Кочетов. - № 2015103978/05; заявл. 06.02.2015; опубл. 27.02.2016, Бюл. № 6. – 7 с.: ил.

21. Пожарная безопасность в торговых центрах. Отчет «РБК-Недвижимость» [Электронный ресурс]. – URL: <http://snip1.ru/pozharnaya-bezопасnost-v-torgovyx-centrax/> (дата обращения: 14.04.2019).

22. Пожарная безопасность торговых предприятий. Информационный портал Орбита-Союз [Электронный ресурс]. – URL: <http://os-info.ru/pozharnaya-bezопасnost/pozharnaya-bezопасnost-torgovyx-predpriyatij.html> (дата обращения: 15.03.2019).

23. Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. — М.: ДиС, 2010. — 144 с.

24. Собурь, С.В. Установки пожаротушения автоматические: справочник / С.В. Собурь. - М.: Спецтехника, 2013. – 260 с.

25. Тверская, С.С. Безопасность жизнедеятельности / С.С. Тверская. - М.: Издательство «МПСИ», 2013. - 456 с.

26. Терещнев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений / В.В. Терещнев. - М.: Пожнаука, 2014. – 248 с.

27. Тербнев, В.В. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение / В.В. Тербнев, Н.И. Ульянов, В.А. Грачев. – М.: Центр пропаганды, 2017. - 328с.

28. Тихомиров, О.И. Пособие по пожарной безопасности / О.И. Тихомиров. - М.: НЦ ЭНАС. - 2014. - 64 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### План

#### мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

#### АО «Тандер» Магнит на 2019 год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения
Организация контроля за выполнением требований пожарной безопасности в повседневной деятельности	Помощник директора	Ежемесячно,
Организация обучения работников в области пожарной безопасности	Менеджер по кадрам	В соответствии с программой профподготовки
Проверка исправности состояния системы и средств противопожарной защиты	Начальники подразделений (участков работы, объектов)	Ежемесячно в
Поддержание взаимодействия со штабом Единой службы спасения	Дежурный администратор	Постоянно
Анализ состояния и эффективности системы противопожарной защиты	Помощник директора	Ежеквартально