

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: Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в Универсаме «Магнит» (Ульяновская обл., р/п Кузоватово, ул. Октябрьская, д.15)

Студент	С.А. Белов	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	А.В. Щипанов	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Т.А. Варенцова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	_____	_____
	(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: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в Универсаме «Магнит» (Ульяновская обл., р/п Кузоватово, ул. Октябрьская, д. 15)».

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 Универсам «Магнит», расположенный по адресу: рабочий поселок Кузоватово, ул. Октябрьская, д.15.

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 Универсам «Магнит».

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, десяти глав, заключения, списка использованных источников и приложения. Объем работы – 63 с., в том числе таблиц –5, рисунков –15, приложений – 2.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	7
1.1 Общие сведения об объекте	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	8
1.3 Противопожарное водоснабжение	9
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	11
2 Прогноз развития пожара	12
2.1 Возможное место возникновения пожара	12
2.2 Возможные пути распространения	12
2.3 Возможные места обрушений	12
2.4 Возможные зоны задымления	12
2.5 Возможные зоны теплового облучения	12
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	13
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	13
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта	14
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта	14
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	14
4 Организация проведения спасательных работ	15
4.1 Эвакуация людей	15
5 Средства и способы тушения пожара	17
5.1 Рекомендуемые способы тушения пожара	17
5.2 Расчет необходимого количества сил и средств	20
5.3 Организация тушения пожара подразделениями	26
6 Охрана труда	27

6.1 Требования охраны труда для личного состава при тушении пожара	27
6.2 Обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара	31
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	33
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	33
7.2 Организация занятий с личным составом караула	34
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения	34
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	37
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	38
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	38
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	40
9.3 Документированная процедура использования, обезвреживания и захоронения отходов	41
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	43
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации	43
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	46
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	47
Заключение	49
Список используемых источников	52
Приложение	56

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» [20].

«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» [20].

«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» [21].

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 оперативно-тактическую характеристику объекта тушения пожара;
- рассмотреть прогноз развития пожара;
- изучить организацию тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений;
- провести анализ организации проведения спасательных работ;
- охарактеризовать средства и способы тушения пожара;
- изучить требования охраны труда и техники безопасности;
- проанализировать организацию несения службы караулом во внутреннем наряде;
- рассмотреть организацию проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации;
- предложить техническое изменение, направленное на обеспечение пожарной безопасности.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является Универсам «Магнит», расположенный по адресу: рабочий поселок Кузоватово, ул. Октябрьская, д.15.

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Универсам «Магнит» находится в центральной части рабочий поселок Кузоватово, ул. Октябрьская, д.15., изображено на рисунке 1.1 (1.2)



Рисунок 1.1 – Центральный вход Универсам «Магнит»



Рисунок 1.2 – Боковой вход Универсам «Магнит»

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

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Главный вход в здание расположен на ул. Октябрьская. 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 x 27 метров. Высота здания 13 метров. В здании имеется подвал, размером 5 x 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 в топленного в горячую битумную мастику. Планировка здания коридорная. В здании Универсама имеется система речевого оповещения о пожаре, включение данной системы производится из комнаты охраны расположенной на первом этаже административно-бытового корпуса.

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. Октябрьская. 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.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Мини-пекарня и дизель- генераторная оснащены установкой Модуль «Буран-5» (рисунок 1.3). Модуль «Буран-5» создан для тушения пожаров в помещениях небольшой площади. Прибор имеет довольно скромные размеры. В нем содержится всего 5 кг рабочего вещества. В инструкции по использованию модуля порошкового пожаротушения Буран 5 указано, что с его помощью можно зачистить пространство площадью до 14 квадратных метров.

Даже при таких, казалось бы, невысоких параметрах этот модуль легко справится с ликвидацией возгорания в электрических шкафах и других небольшого размера помещениях, отличающихся насыщенной комплектацией, подсобках.

Сегодня выпускается средство для тушения пожаров МПП «Буран-5», выполненное в двух вариантах:

- устройство, крепящееся к стене;
- устройство, которое можно прикрепить к потолку.

В Универсаме Магнит используются устройства с креплением к потолку. Защищают объем 8 м^3 и площадь 3 м^2 . Пускается автоматически при температуре $100\text{-}200\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 1.3 - Модуль «Буран-5»

Также в Универсаме расположены гидранты, в количестве 3-х штук расположены на территории объекта, тип - Т-200, давление - 3 атм. Данные внутреннего водоснабжения указаны в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов нагнетателей	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4	5
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.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

В торговых залах Универсама «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 220В, силовое 380В от РУ (0,4кВ). В административно-бытовом здании напряжение 380В необходимо для работы вентиляторов в вентиляционной камере, расположенной на третьем этаже. Места отключения электроэнергии – главный распределительный щит находится в административно бытовом корпусе, рядом с 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 Универсама. 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 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Для Универсама «Магнит», как торгового предприятия одним из возможных мест возникновения пожара являются различные торговые павильоны, служебные помещения, склады. Расчет сил и средств, для тушения пожара в Универсаме «Магнит» проведем согласно двум вариантам возможных мест возникновения возгорания – в мясном павильоне и в административном помещении.

2.2 Возможные пути распространения

Более восприимчивые пути для распространения пожара те, которые являются быстро сгораемыми. Соответственно, если таких материалов на объекте используется много, то скорость роста площади пожара будет максимально быстро увеличиваться.

2.3 Возможные места обрушения

Обрушения возможны в местах перекрытий над местом непосредственного возгорания, то есть там, где пламя воздействует с максимальной силой. Также имеют тенденцию обрушаться лестничные проемы и кровля, где существует сильная концентрация горения.

2.4 Возможные зоны задымления

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

2.5 Возможные зоны теплового воздействия

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

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

«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» [25].

«Обеспечивая целостность периметра здания, служба безопасности должна обеспечить безопасность посетителей и персонала, которые уже вышли на улицу. Зачастую любопытные приближаются слишком близко к зданию и подвергают опасности свои жизни. На постоянной основе необходимо контролировать линию безопасности по периметру здания» [12].

«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» [12].

«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» [12].

«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» [25].

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.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

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

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

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

В Универсаме «Магнит» есть сообщение телефонной связью.

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

Помещения Универсама «Магнит» не оборудованы средствами для индивидуальной защиты персонала или посетителей.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

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» [22].

«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» [21].

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» [26].

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Рекомендуемые способы тушения пожара

«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» [23].

«Автоматические установки ликвидации пожара эффективно локализуют очаги воспламенения с минимальным риском для жизни и здоровья человека, имущества, материальных объектов» [23].

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

По степени автоматизации делятся на:

- автоматические;
- автоматизированные;
- ручного управления» [27].

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 пожаротушающего вещества, способа подачи бывает:

1. Водяное. «Огнетушащее средство – вода/вода с добавками.

По виду оросителей делятся на:

- «дренчерные;
- спринклерные» [26].

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

Используется пена:

- «низкокротная (кратность до 30);
- среднекротная (кратность 30-200), наиболее распространенная;
- высококротная (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. Пожаротушающее 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, озоно безопасные: 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, дизель-генераторных 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 материалов, оборудованию» [23].

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].

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

5.2 Расчет необходимого количества сил и средств

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:

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

2. Определяем путь, пройденный огнем:

$\tau_{св.} > 10$ минут:

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

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:

$\tau_{св} > 10$ 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:

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

8. Определяем количество стволов на защиту:

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

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту

9. Определяем общее количество стволов:

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

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:

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

12. Определяем обеспеченность объекта водой:

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

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

13. Определяем численность личного состава:

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

14. Определяем количество отделений и автомобилей:

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

Вывод: Согласно расписанию выездов гарнизона, первыми на пожар прибывают 2 отделения 85 ПЧ 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.

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

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

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

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:

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

19. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

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

20. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

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

21. Определяем количество стволов на тушение:

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

22. Определяем количество стволов на защиту:

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

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

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

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

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

26. Определяем обеспеченность объекта водой:

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

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

27. Определяем численность личного состава:

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

28. Определяем количество отделений и автомобилей:

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

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:

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

2. Определяем путь, пройденный огнем:

$\tau_{\text{св.}} > 10$ минут:

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

где,

$\tau_1 = 10$ минут;

$$t_2 = t_{\text{св.}} - t_1 = 12 - 10 = 2 \text{ мин.}, \quad (5.31)$$

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

$\tau_{\text{св}} > 10$ мин.,

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

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:

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

8. Определяем количество стволов на защиту:

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

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 водосточники:

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

12. Определяем обеспеченность объекта водой:

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

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

13. Определяем численность личного состава:

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

14. Определяем количество отделений и автомобилей:

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

Вывод: Согласно расписанию выездов гарнизона, первыми на пожар прибывают 2 отделения ПЧ 85 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.

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

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

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

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:

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

19. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{тп.} = S_{т.} \cdot I_{тп.} = 25 \cdot 0,2 = 7,5 \text{ л / с}, \quad (5.47)$$

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

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

21. Определяем количество стволов на защиту:

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

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту

22. Определяем общее количество стволов:

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

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:

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

25. Определяем обеспеченность объекта водой:

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

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

26. Определяем численность личного состава:

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

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.

5.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Рассмотрим силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения (таблица 5.1).

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

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, /звеньев 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-
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)	1АЦ-40	4/1	8	12/13	2500	170
2	ПЧ-96	1АЦ-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»	1АЦ-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

6 Охрана труда

6.1 Требования охраны труда для личного состава при тушении пожара

Высокая степень риска потери здоровья и даже жизни - один из факторов работы в профессии пожарного. Их функциональные действия зачастую связаны с ликвидацией какой-либо чрезвычайной ситуации: ликвидация огненной стихии, проведение спасательных и аварийных работ пр., которые входят в четвертый класс опасности (вредности) по производственному фактору.

Свои профессиональные обязанности пожарные выполняют в чрезвычайно сложных обстоятельствах, которые преумножают высокую степень опасности, их непредсказуемое образование. Сотрудники противопожарных служб в настоящее время обеспечиваются новым, научно обоснованным пожарно-техническим вооружением, но всё же и оно не гарантирует избегания травм, нанесения ущерба здоровью, потери жизни.

Сотрудники пожарной службы при борьбе с огнем сталкиваются с такими воздействиями:

- «действие на организм высокой температуры;
- получение травм обрушившимися конструкциями;
- получение травм при взрывах взрывоопасного технологического оборудования;
- вероятность падения с высоты;
- вероятность попадания под электрический ток» [25].

Количественный фактор влияния всех неблагоприятных условий процесса борьбы с пожаром отображен на рисунке 6.1. Числовое значение получивших травмы и погибших отображено на рисунке 6.2.

Количественное отношение негативных факторов, воздействующих на пожарных при тушении пожаров

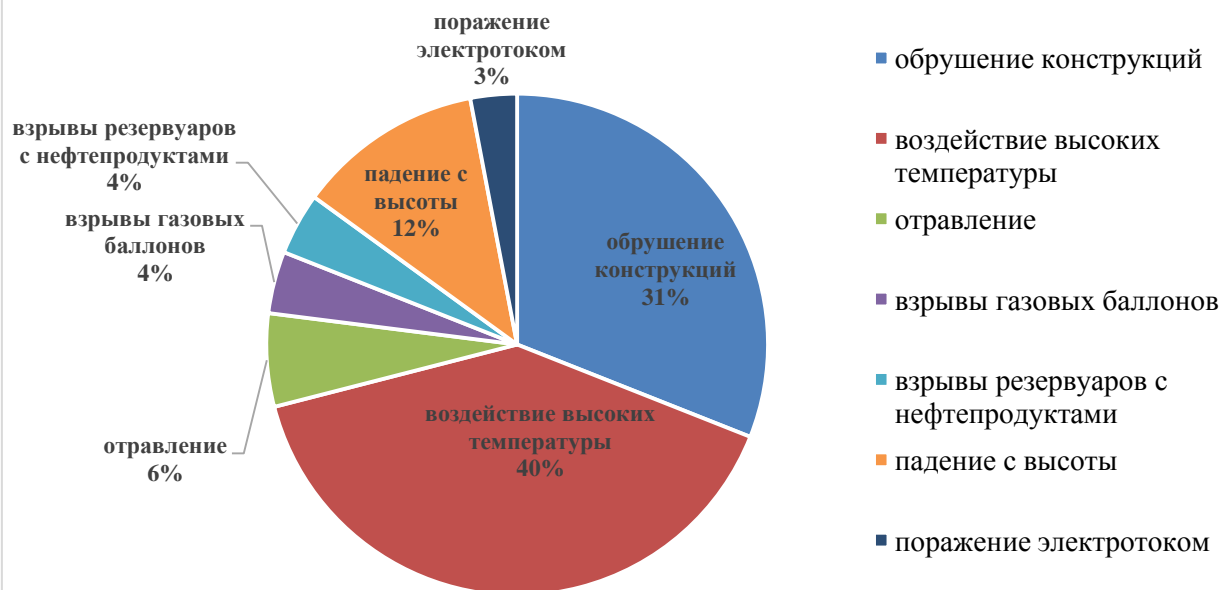


Рисунок 6.1 - Количественное отношение негативных факторов, воздействующих на пожарных при тушении пожаров [11]

Последствия воздействия различных опасных факторов пожара на личный состав

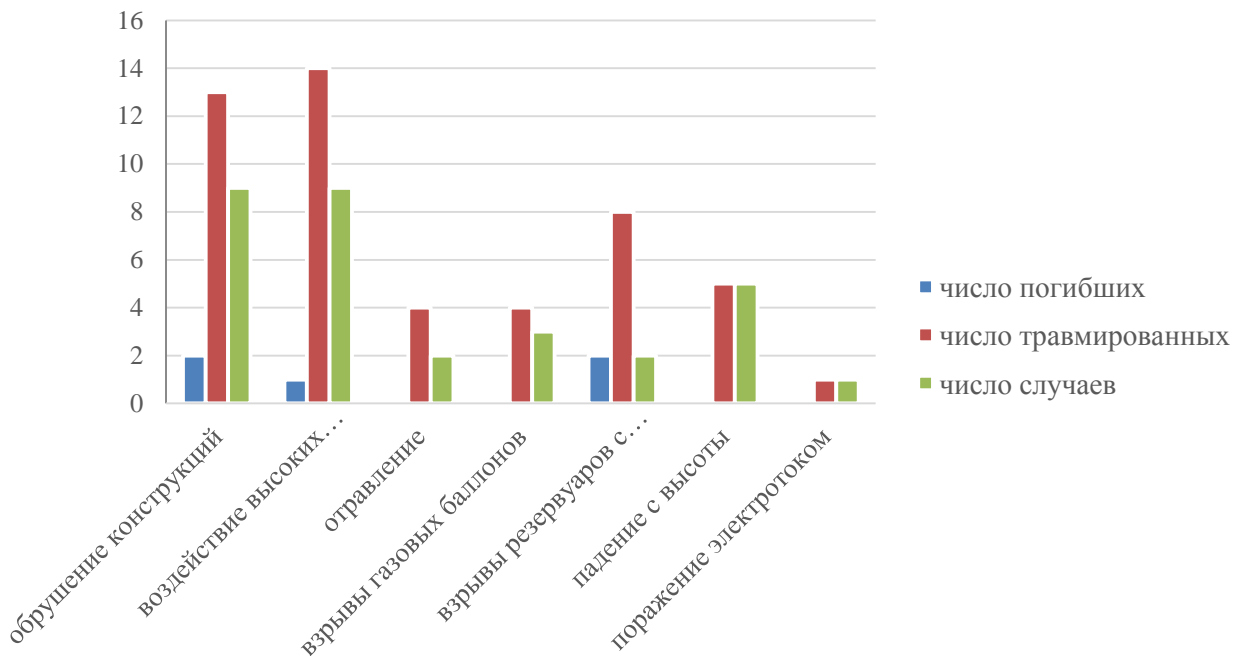


Рисунок 6.2 - Последствия воздействия различных опасных факторов пожара на личный состав [11]

Каждый пожарный должен обладать профессиональными знаниями, которые помогут ему избежать опасность в процессе ликвидации возгораний. К предметам, которые необходимо изучать, следует отнести: пожарную безопасность технологических процессов, пожарную безопасность эксплуатации электроустановок, зданий и сооружений; пределы устойчивости зданий и сооружений; изучение прогнозных методик по опасным факторам пожаров. Обладание знаниями в указанных профессиональных дисциплинах позволяет пожарному предвидеть развитие неблагоприятных и опасных условий, понимать уровень всех последствий и обеспечить проведение мер, препятствующих воздействию на людей этих опасных условий при пожаре.

Состав снаряжения, является минимальным для сотрудников спасательной службы представлен на рисунке 6.3.



Рисунок 6.3 – 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» [10].

Все участники пожаротушения и их руководство обязаны поддерживать связь со службами жизнеобеспечения учреждения, где локализуется возгорания

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» [22].

«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 мед.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» [10].

«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» [22].

При этом использовать оборудование для высотных работ для проведения процесса спасения 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, медицинскими препаратами, средствами индивидуальной защиты» [24].

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. Таким образом можно эвакуировать не более двух пострадавших.

6.2 Обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара

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, использующегося 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 соблюдение 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» [12].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

В числе задач караульной службы:

- «поддержание готовности караула в работоспособном состоянии для ведения спасательной деятельности;
- восстановление караульной службы после тушения пожара;
- контроль исправного состояния оборудования противопожарного водоснабжения и средств связи;
- поддержание дисциплины личного состава;
- обеспечение охраны подразделения, содержание его в чистоте» [25].

Личный состав спасательных формирований при несении караульной службы обязан выполнить следующие требования:

- «выполнение служебных обязанностей, приказов руководства подразделений;
- обеспечение сохранности имущества организации;
- постоянное совершенствование профессиональных навыков;
- продолжение работы по поддержанию авторитета пожарной охраны;
- поддержание служебной и государственной тайны;
- соблюдение правил распорядка и дисциплины» [25].

Начальник караула имеет свои обязанности при заступлении на дежурство, таких проверок как:

- «боевой одежды и снаряжения подчиненных;
- СИЗ дыхания и зрения;
- специализированной пожарной техники, вооружения;
- средств первой медицинской помощи, находящихся в автомобилях и подразделении» [25].

Также в обязанности начальника караула входит проверка знаний личного состава.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Согласно приказу от 28 декабря 1995 года, N 40: Подготовка личного состава подразделений ГПС включает в себя следующие виды обучения:

- «специальное первоначальное обучение;
- боевую подготовку;
- специальную подготовку по должности;
- стажировку;
- повышение квалификации;
- переподготовку;
- самостоятельную подготовку» [6].

«Содержание обучения определяется учебным, тематическим планами и программой подготовки, разрабатываемыми и утверждаемыми федеральным органом управления ГПС и реализуемыми территориальным органом управления, учебным заведением, учебным центром, учебным пунктом ГПС самостоятельно» [6].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Составление оперативной карточки пожаротушения начинается с характеристики местности, где расположен рассматриваемый объект (рисунок 7.1).

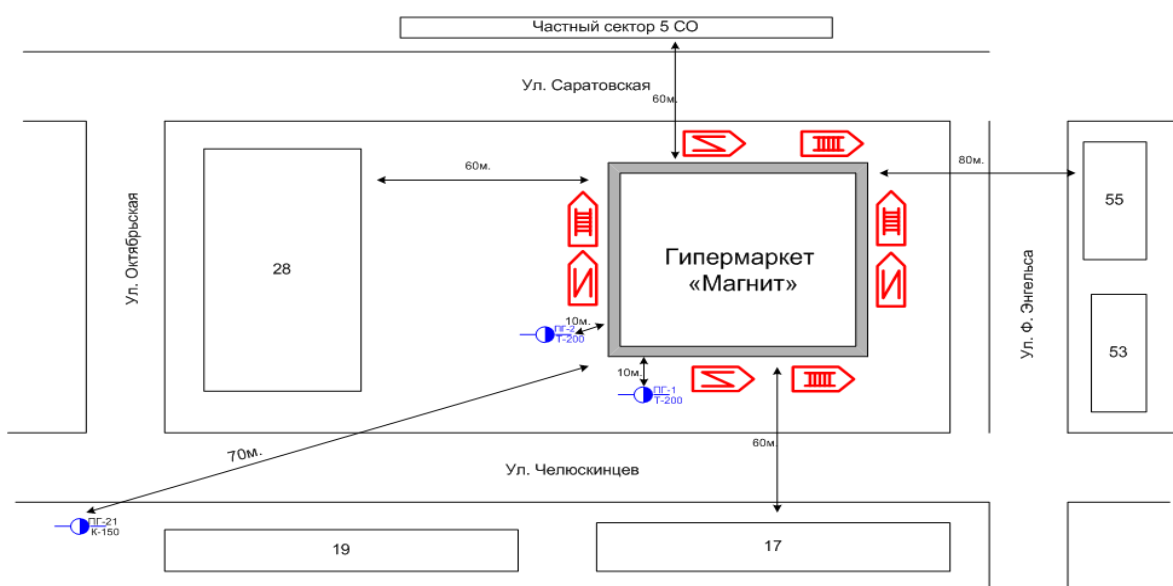


Рисунок 7.1 – План на местности Универсам «Магнит»

Далее рассмотрим порядок следования к рассматриваемому объекту (рисунок 7.2).



Рисунок 7.2 – Порядок следования к объекту

На следующем этапе, используя системы автоматического проектирования вычерчивают схему развертывания сил и средств (рисунок 7.3).

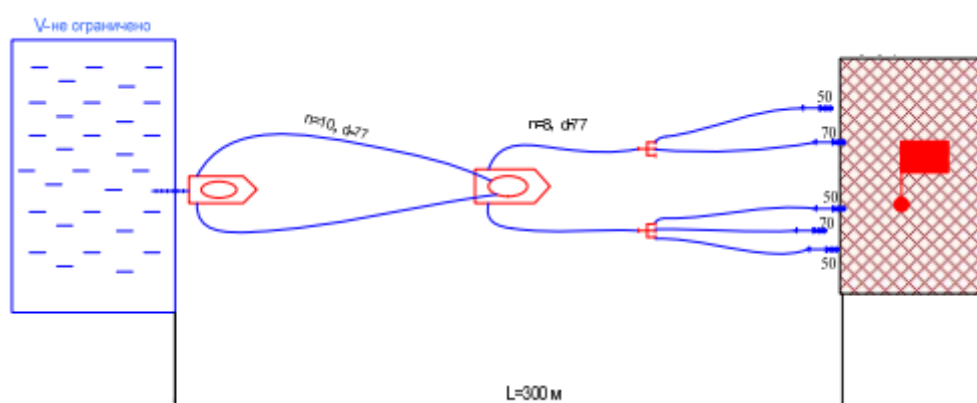


Рисунок 7.3 – Пример схемы сил и средств

Далее создаются планы эвакуации из помещений рассматриваемого объекта (рисунок 7.4).

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

В Универсаме «Магнит» есть наружная эвакуационная лестница, для которой необходима периодически процедура испытания. «После изготовления лестницы ее конструктивные элементы необходимо подвергнуть аттестационным динамическим испытаниям. Далее следует тщательный осмотр швов лестницы, качеству ее покраски, соединениям элементов, отсутствию сколов и прожогов» [26].

Протокол испытания пожарной лестницы в Универсаме «Магнит» представлен на рисунке 8.1.

2. Лестничный марш 15 ступеней, площадка 2м2, вертикальная лестница с ограждением 7 ступ., площадка 2.27 м2, вертикальная лестница с ограждением 11 ступ., 6 балок крепления
(характеристики испытываемого объекта: длина лестниц (м), количество ступеней в лестнице, количество балок крепления лестниц к стене, наличие ограждения лестницы)

3. Условия проведения испытаний: дневное время при нормальной видимости в безветренную погоду, без осадков

4. Средства испытаний: грузы, таль лебедочная, весы крановые К1000ВРДА0/БЭ1

5. Визуальный осмотр лестницы: удовлетворительно

6. Расчет величины нагрузки на лестницу: в соответствии требованиям ГОСТ 53254-2009

7. Результаты испытаний

№ п/п	Наименование испытываемого объекта	Количество испытываемых точек	Нагрузка, кН (кгс)	Результаты испытаний
1	Лестничный марш 4м.	4	184	норма
2	Площадка 2 эт. 2,3м2	1	435	норма
3	Лестница вертикальная 2м.	2	184	норма
4	Площадка 3 эт. 2,3м2	1	457	норма
5	Лестница вертикальная 6м.	3	184	норма
6	Ограждение	9	54	норма
7	Балки крепления лестницы	6	78	норма

8. Выводы по результатам испытаний: объект находится в технически исправном состоянии

Испытания проводили:
Директор ООО «Брандсервис» Ашимов Р.Р.
Инженер ООО «Брандсервис» Азанов Е. П.
Ведущий инженер
Гипермаркет "Магнит" Исаев М.А.



Рисунок 8.1 - Протокол испытания пожарной лестницы в Универсаме «Магнит»

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 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.

Согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления»: «Запрещается ввод в эксплуатацию зданий, сооружений и иных объектов, которые связаны с обращением с отходами и не оснащены техническими средствами и технологиями обезвреживания и безопасного размещения отходов» [3].

«Юридические лица и индивидуальные предприниматели при эксплуатации зданий, сооружений и иных объектов, связанной с обращением с отходами, обязаны» [3]:

- «соблюдать федеральные нормы и правила и иные требования в области обращения с отходами;
- разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства;
- вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов;
- соблюдать требования при обращении с группами однородных отходов;
- внедрять малоотходные технологии на основе новейших научно-технических достижений, а также внедрять наилучшие доступные технологии;
- проводить инвентаризацию объектов размещения отходов в соответствии с правилами инвентаризации объектов размещения отходов, определяемыми федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды;

- проводить мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов;
- предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами;
- соблюдать требования по предупреждению аварий, связанных с обращением с отходами, и принимать неотложные меры по их ликвидации;
- разрабатывать планы мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера, связанных с обращением с отходами, планы ликвидации последствий этих чрезвычайных ситуаций;
- в случае возникновения или угрозы аварий, связанных с обращением с отходами, которые наносят или могут нанести ущерб окружающей среде, здоровью или имуществу физических лиц либо имуществу юридических лиц, немедленно информировать об этом соответствующие федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления» [3].

В Универсам «Магнит» образуются следующие виды отходов, представленные на рисунке 9.1.



Рисунок 9.1 – Отходы, образующиеся в процессе деятельности Универсам «Магнит»

Но при этом для регулирования вопроса относительно источника их

образования в законодательстве используются иные критерии деления отходов на классы.

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

В соответствии со статьями 11, 14, 18, 19 Закона об отходах [3] и постановлением Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. № 681 [4] в учреждении торговли должны быть организованы следующие мероприятия, представленные на рисунке 9.2.



Рисунок 9.2 - Методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду в Универсам «Магнит»

9.3 Документированная процедура использования, обезвреживания и захоронения отходов

Согласно статье 19 ФЗ «Об отходах производства и потребления»: «Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны вести в установленном порядке учет образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов. Порядок учета в области обращения с отходами устанавливаются федеральные органы исполнительной власти, в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией; порядок статистического учета в области обращения с отходами - федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по формированию официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации» [3].

«Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны представлять отчетность в порядке и в сроки, которые определены федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по формированию официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации, по согласованию с федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией» [3].

«Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обеспечивают хранение материалов учета в течение срока, определенного федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией» [3].

Рассмотрим процесс документированной процедуры по документационному обеспечению обращения с отходами в Универсам «Магнит», представленную на рисунке 9.3.

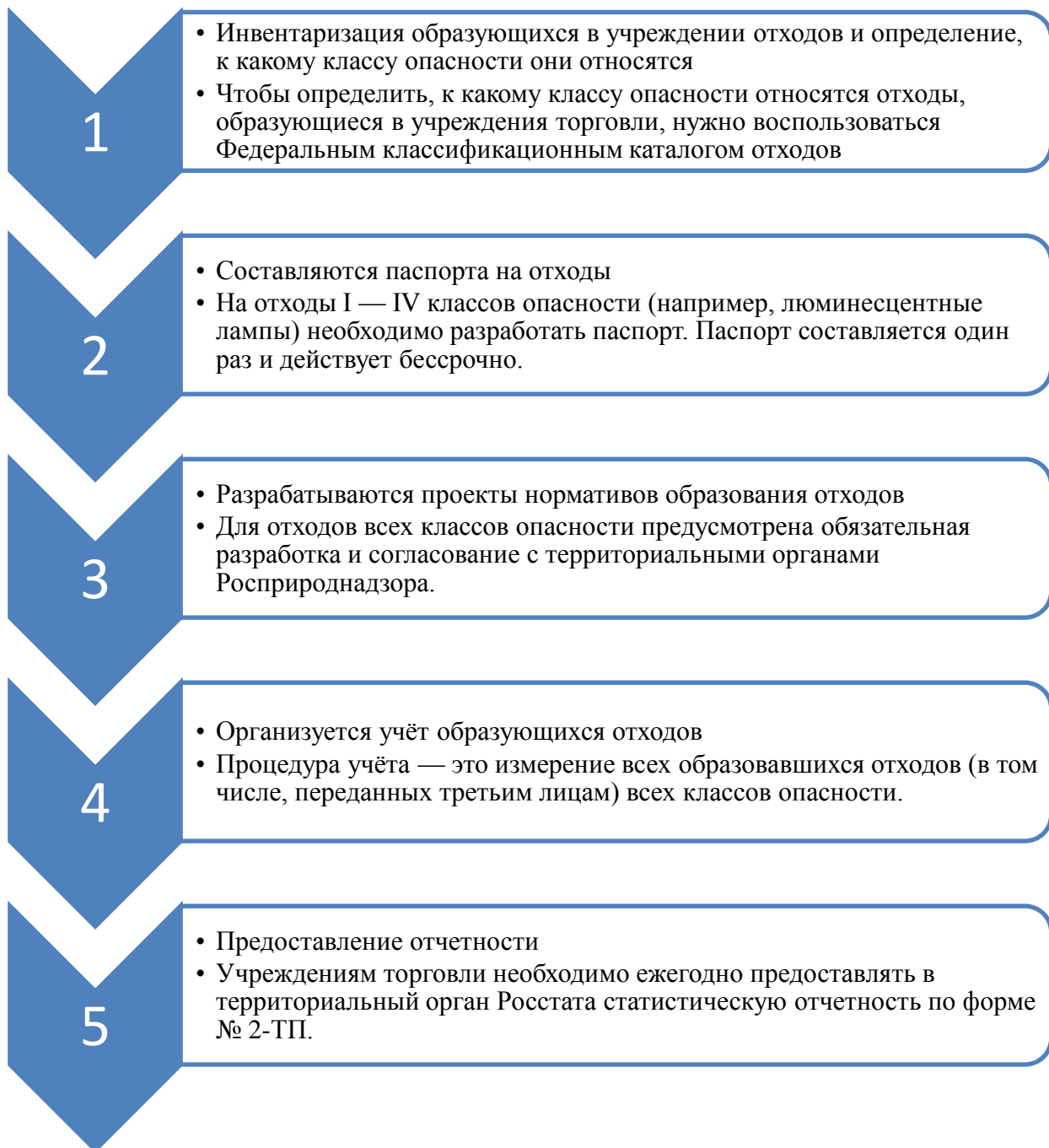


Рисунок 9.3 - Документированная процедура по документационному обеспечению обращения с отходами в Универсам «Магнит»

Блок-схема процесса «Управление отходами» в Универсам «Магнит» представлена в приложении Б.

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«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 отдельно стоящего 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. Мелко дисперсионная 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» [15].

«Поверхностное тушение очагов возгораний с помощью пожаротушащих тонкораспыленной водой установок применяется в случае, если не герметичность 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 Универсам «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 10.1.

Таблица 10.1 - 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].

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 (рисунок 10.1).

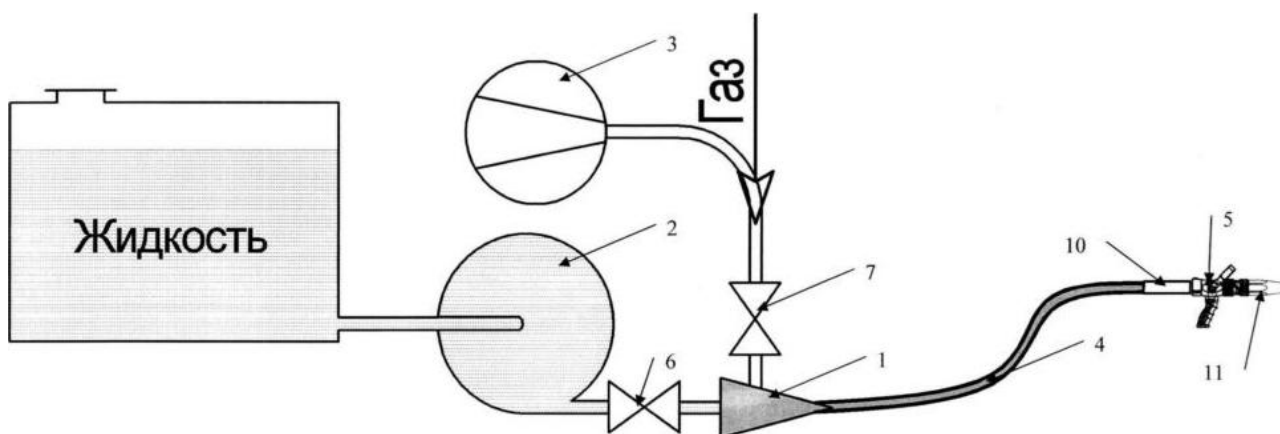


Рисунок 10.1 -Устройство для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости

«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].

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

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Смета затрат на установку устройства согласно патенту RU 3249651 представлена в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - 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

Площадь пожара:

$$F_{\text{пож}} = n \left(\frac{B_{\text{св.г}}}{l} \right)^2 = 3,14 \left(\frac{0,5 \times 15}{2} \right)^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

Ожидаемые годовые потери для 1-го варианта:

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

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

$$\begin{aligned} M_{\Pi_1} &= JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (10.3)$$

$$\begin{aligned} M_{\Pi_2} &= JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (10.4)$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта предлагаемыми изменениями материальные годовые потери от пожара:

$$M_{\Pi} = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (10.5)$$

$$\begin{aligned} M_{\Pi_1} &= JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JF \cdot C_m \cdot F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot D_2$$

$$= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 0,003 \text{ руб./год} \quad (10.7)$$

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:

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

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Расчет интегрального эффекта производится по формуле:

$$И = \sum_{t=0}^T \frac{M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 + C_1}{(1 + HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

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

Эксплуатационные расходы по вариантам:

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

Годовые амортизационные отчисления:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 = 4242,2 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб.}, \quad (10.10)$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$):

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

Расчет денежных потоков осуществлен на листе графической части с экономическим эффектом от внедрения мероприятия, указан в таблице 10.3

Таблица 10.3 - Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	M(П)1- M(П)2	C_2-C_1	D	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]/D$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	106046	4242,12	0,91	92619,54	424212	-331592,46
2	106046	4242,12	0,83	84477,16	-	84477,16
3	106046	4242,12	0,75	76334,78	-	76334,78
4	106046	4242,12	0,68	69210,20	-	69210,20
5	106046	4242,12	0,62	63103,42	-	63103,42
6	106046	4242,12	0,56	56996,64	-	56996,64
7	106046	4242,12	0,51	51907,65	-	51907,65
8	106046	4242,12	0,47	47836,46	-	47836,46
9	106046	4242,12	0,42	42747,48	-	42747,48
10	106046	4242,12	0,39	39694,09	-	39694,09
11	106046	4242,12	0,35	35622,90	-	35622,90
12	106046	4242,12	0,32	32569,51	-	32569,51
13	106046	4242,12	0,29	29516,12	-	29516,12
14	106046	4242,12	0,26	26462,72	-	26462,72
15	106046	4242,12	0,24	24427,13	-	24427,13
16	106046	4242,12	0,22	22391,54	-	22391,54
17	106046	4242,12	0,2	20355,94	-	20355,94
18	106046	4242,12	0,18	18320,35	-	18320,35
19	106046	4242,12	0,16	16284,75	-	16284,75
20	106046	4242,12	0,15	15266,96	-	15266,96

Общий интегральный экономический эффект от установки устройства согласно патенту RU 3249651 составит 441 933,33 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Адрес нахождения объекта бакалаврской работы: п. Кузоватово, Октябрьская д.15. Помещения магазина (в том числе помещения пекарни и дизель-генераторная) обеспечены автоматической пожарной сигнализацией с использованием тепловых и дымовых извещателей. На 1-ом этаже административно-бытового корпуса в помещении охраны находится пульт сигнализации, и конечно же он имеет выход на центральный пульт ЦППС. В здании (административный корпус) имеется подвальное помещение, единственный вход в который расположен с улицы Октябрьской. В универсаме ведется круглосуточная охрана по два человека в смене. Для сотрудников охраны создан пульт наблюдения с видеонаблюдением и с системой связи, располагается он в помещении административного корпуса.

Две металлические стационарные лестницы обеспечивают выход на крышу.

Расположение эвакуационных выходов:

в торговом зале:

- 1 основной выход и 3 аварийных выходов.

В административном здании:

- 6 эвакуационных выходов.

По двум лестничным клеткам со второго и третьего этажа административного здания возможна эвакуация на улицу.

Соединение административно-бытового корпуса и торгового зала обеспечивается двумя переходами. Эти переходы блокируются ролл-ставнями в момент срабатывания автоматической пожарной сигнализации, они выполняют роль противопожарных дверей и тогда по переходам эвакуация посетителей и сотрудников невозможна.

Когда создается такая ситуация, то людей следует эвакуировать выдвижными лестницами (трехколенные), автолестницами, при помощи куба жизни, спасательными веревками.

Для повышения безопасности на объекте Универсам «Магнит» предлагается использование устройства для распыления жидкости в газовой

среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости.

«Ни одна из существующих технологий не соответствует одновременно всем предъявляемым требованиям, но наиболее универсальной считается система, воздействующая на очаг возгорания тонкораспыленной водой. Принцип ее действия отличается от механизма классических установок пожаротушения — в отличие от последних осуществляется ввод мельчайших капелек пожаротушающей жидкости непосредственно в зону горения, после чего происходит практически стопроцентное испарение с сопутствующим охлаждением нагретых пламенем поверхностей, материалов, оборудования. Также в процессе испарения генерируются значительные объемы водяных паров, что влечет за собой ощутимое уменьшение концентрации кислорода, являющегося необходимым для горения большинства материалов газом. Большое количество капель воды, размер которых не превышает показателя в 0,15...0,3 миллиметра, выполняет функции завесы, экранирующей тепловое излучение, что уменьшает вероятность распространения огня, увеличения зоны пожара. Эта способность схем пожаротушения тонкораспыленной водой позволяет наиболее эффективно локализовать очаги возгорания в сравнении с альтернативными пожаротушающими системами» [15].

Кроме этого, модули пожаротушения тонкораспыленной водой позволяют быстро устранять возгорания легковоспламеняющихся жидкостей, что является недостижимым в случае эксплуатации обычных дренчерных/спринклерных схем по причине разбрызгивания горящих капель легковоспламеняющихся жидкостей. Еще одним преимуществом перед классическими водяными установками является возможность воздействия на горящие электроустановки, элементы которых подключены к сети напряжением до 36 кВ со сто сантиметрового расстояния.

«Следующим полезным качеством технологии пожаротушения тонкораспыленной водой является способность адсорбировать множество вредных компонентов, образующихся в процессе горения — сажу, копоть, некоторые газы, что позволяет без риска нанесения ущерба здоровью

находиться людям вблизи участка возгорания для принятия дополнительных мер к тушению пожара, помогать эвакуации травмированных и спасти ценные предметы» [15].

Для эффективной работы модули пожаротушения тонкораспыленной водой требуется значительно меньший объем воды, нежели для устранения очагов возгорания с помощью классических водяных систем. Эта особенность позволяет сохранить в целостности многие изделия, оборудование, способное прийти в негодность либо изменить свои свойства в результате намокания.

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/>
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/>
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/>
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/>
5. Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 05.04.2011 N 167 (ред. от 08.04.2014). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/>
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>
7. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]: СП 1.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>
8. Альгин, А. П. Риск и его роль в общественной жизни [Текст] / А.П. Альгин. - М. : Академия, 2013. - 201 с.
9. Безбородько, М. Д. Пожарная техника : учебник [Текст] / М.Д. Безбородько. - М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. - 550 с.

10. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник [Текст] / Г.И. Беляков. – Люберцы :Юрайт, 2016. - 404 с.
11. Гафнер, В. В. Опасности социального характера и защита от них : учеб.пособие [Текст] / В.В. Гафнер, С.В. Петров, Л.И. Забара. - М. : Флинта: Наука, 2015. - 320 с.
12. Козьяков, А. Ф. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / А.Ф. Козьяков - М. : Издательство «КноРус», 2015. - 400 с.
13. Корольченко, А. Я. Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения : справочник [Текст] / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. - М. :Пожнаука, 2014. – 713 с.
14. Миронов, С. К. Средства пожаротушения [Текст] / С.К. Миронов, В.Н. Латук. М. : Дрофа, 2017. – 312 с.
15. Панин, Е. Н. Методика определения огнетушащей способности воды [Текст] / Е.Н. Панин // Пожаротушение : сб. науч. тр. - М. : ВНИИПО, 2014. - С. 77-84.
16. Пат. 3249651 Российская Федерация. Устройство для распыления жидкости в газовой среде с образованием двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости [Текст] / 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.
17. Пат. 2536224 Российская Федерация. Автоматическая система пожаротушения [Текст] / 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.
18. Пат. 2460561 Российская Федерация. Модульная система пожаротушения [Текст] / О.С. Кочетов, М.О. Стареева : заявитель и патентообладатель О.С. Кочетов. - № 2064583215 ; заявл. 09.09.2011 ; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 31. – 6
19. Пат. 2283152 Российская Федерация. Вихревой генератор газожидкостных струй [Текст] / О.С. Кочетов : заявитель и патентообладатель

О.С. Кочетов. - № 2015103978/05 ; заявл. 06.02.2015 ; опубл. 27.02.2016, Бюл. № 6. – 7 с. : ил.

20. Пожарная безопасность в торговых центрах. Отчет «РБК-Недвижимость» [Электронный ресурс]. – URL: <http://snip1.ru/pozharnaya-bezopasnost-v-torgovykh-centrax/>

21. Пожарная безопасность торговых предприятий. Информационный портал Орбита-Союз [Электронный ресурс]. – URL: <http://os-info.ru/pozharnaya-bezopasnost/pozharnaya-bezopasnost-torgovykh-predpriyatij.html>

22. Смирнов, С. Н. Противопожарная безопасность [Текст] / С.Н. Смирнов. — М. :ДиС, 2010. — 144 с.

23. Собурь, С. В. Установки пожаротушения автоматические : справочник [Текст] / С.В. Собурь. - М. : Спецтехника, 2013. – 260 с.

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

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

26. Терещнев, В.В. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение [Текст] / В.В. Терещнев, Н.И. Ульянов, В.А. Грачев. – М. : Центр пропаганды, 2017. - 328с.

27. Тихомиров, О. И. Пособие по пожарной безопасности [Текст] / О.И. Тихомиров. - М. : НИЦ ЭНАС. - 2014. - 64 с.

28. Fire Fighters (In My Neighborhood) Paperback / by Paulette BourgeoisHershey's Fire Safety Activity Book, 1991. - with 128 с.

29. IMO, Fire Safety Systems (FSS) Code [Текст] / Polestar Wheatons Ltd, 3-rd edition, Scanned pages. - 2015. - 342 с. ISBN: 978-92-801-1601-4.

30. Spadafora, Ronald R. Fire Protection Equipment and Systems [Текст] / Pearson Higher Ed USA, - 2014. - 312 с. ISBN: 978-01-350-2828-5.

31. NFPA (FIRE) 501 / Standard on Manufactured Housing, 2013 Edition [Текст] / STANDARD by National Fire Protection Association, published 12/17/2012 - Number of Pages: 111. ISBN(s): 978-14-559-0593-5.

32. George Crampton, Fire Extinguishing Performance of the ICAF System with Synchronous Operation Sprinklers [Текст] / NRC -CNRC, Published by Institute for Research in construction, Canada - August 2007, -78 c. - IRC-RR-2373

