

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(институт)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Управление пожарной безопасностью

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: «Исследование путей повышения эффективности функционирующих систем пожаротушения технических объектов»

Студент(ка)	<u>Е.А. Темерева</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>М.И. Фесина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>М.И. Фесина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы к.т.н., профессор М.И. Фесина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« » _____ 2017г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« » _____ 2017г.

Тольятти 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Глава 1 ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ ПУТЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.....	12
1.1 Анализ действующих нормативных документов по обеспечению требований к системам пожаротушения.....	12
1.2 Анализ соблюдения требований пожарной безопасности предъявляемых к системам пожаротушения по эффективной защите технических объектов.....	15
Глава 2 ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	43
2.1 Анализ статистических данных о пожарах связанных с неудовлетворительным функционированием автоматических систем пожаротушения на технических объектах.....	43
2.2 Анализ инновационных технических приемов (технических устройств) обнаружения и тушения пожаров на технических объектах базирующихся на результатах патентного поиска.....	52
ГЛАВА 3 ПРЕДЛОЖЕНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	86

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АУП (АУПТ) – автоматическая установка пожаротушения

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации

ВУЗ – высшее учебное заведение

МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций

ГПН – государственный пожарный надзор

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией

УУ – узел управления

ФГБУ ВНИИПО – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны»

РЕФЕРАТ

Отчет 91 с., 3 ч, 13 рис., 3 табл., 46 источников.,

ключевые слова: СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ОРОСИТЕЛЬ, ТУШЕНИЕ, ГАЗОВОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ, ВОДЯНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ, ПЕННОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Актуальность исследования. Необходимость совершенствования эффективности функционирующих систем пожаротушения различного типа технических объектов является важной и актуальной задачей. Усовершенствованные системы пожаротушения технических объектов позволят значительно уменьшить риск гибели и травмирования людей, сократить значительные материальные потери.

На территории более 70% городов России находятся многочисленные химические и машиностроительные мероприятия являющиеся потенциальными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций и техногенных катастроф, вызванных пожарами. В их числе находится и г.о. Тольятти, где функционируют более 25 крупных производственных объектов и который был выбран в качестве типичного объекта исследований диссертационной работы. К такого типа предприятиям, расположенным в черте г.о. Тольятти относятся ряд крупных предприятий машиностроительной отрасли – ПАО «АВТОВАЗ», АО GM-АВТОВАЗ», группа компаний «ПОЛАД», ООО «Детальстройконструкция», ООО «Джонсон Контрол Тольятти», ООО «ВазИнтерСервис», крупные предприятия химической промышленности – ОАО «Тольяттиазот», ОАО «Куйбышевазот», ОАО «Тольяттикаучук», а так же предприятия энергетики – ТЭЦ ВАЗа, Тольяттинская ТЭЦ.

Цель и задачи: анализ потенциалов и путей повышения эффективности функционирующих автоматических систем пожаротушения технических (промышленных, складских) объектов на примере промышленных предприятий г.о. Тольятти.

Для достижения поставленной цели в работе решалась следующая

основная задача:

проведение анализа технических характеристик, выявление направлений возможных усовершенствований функционирования автоматической системы пожаротушения как базового звена обеспечения комплексной системы безопасности и жизнеобеспечения технических объектов сосредоточенных на территории крупного городского образования, на примере г.о. Тольятти. Для решения поставленной задачи и проверки исходных предположений исследования использовался информативный аналитический обзор норм и правил эксплуатации автоматических систем пожаротушения выявление на основе имеющихся статистических данных основных проблем в области эксплуатации автоматических систем пожаротушения.

Объем и содержание выполненных диссертационных исследований предусматривали этапы их проведения, которые включали:

1. Информационно-аналитический обзор известных конструкций технических устройств автоматических систем пожаротушения технических объектов;
2. Определение базовых звеньев и их технических характеристик в составе известных технических средств автоматических систем пожаротушения технических объектов;
3. Проведение анализа эффективности функционирующих систем автоматического пожаротушения, выдача рекомендаций о принципах выбора эффективных систем автоматического пожаротушения технических объектов.

Объект исследования: функционирующие автоматические системы пожаротушения, используемые промышленными предприятиями

машиностроительной и химической отрасли и предприятиями энергетики сосредоточенными на территории крупного городского образования.

Практическая значимость диссертации заключается в возможности использования полученных аналитических результатов и рекомендаций на этапах капитального ремонта и эксплуатации систем безопасности, так и на стадиях проектирования, строительства, монтажа и пуско-наладки различного типа технических объектов.

ВВЕДЕНИЕ

Новые социально-экономические условия развития России диктуют новые требования к защите зданий, оборудования и персонала технических объектов от пожаров и их последствий. В сложной системе пожаротушения своевременность обнаружения пожара и эффективность тушения является залогом сохранения материальных ценностей и человеческих жизней.

Актуальность исследования состоит в необходимости повышения эффективности функционирующих систем пожаротушения, и в частности, автоматических систем пожаротушения технических объектов, в виде промышленных предприятий, расположенных на территории крупного городского образования, для достижения поставленной задачи – своевременного и эффективного тушения очага пожара.

Более 70 % городов России в составе своих территорий имеют промышленные, химические и другие технические производственные объекты. Инфраструктура таких городов как Красноярск, Магнитогорск, Норильск, Липецк, Новокузнецк, Череповец, Омск, Уфа, Челябинск полностью завязана на деятельности этих объектов. Многие города выросли благодаря успешному функционированию того или иного предприятия. Не исключением является и город Тольятти, который является типичным представителем крупного промышленного центра.

В настоящее время в городском округе Тольятти, принятого в качестве составного элемента объекта исследований, успешно функционируют более 25 крупных производственных объектов.

Градообразующим предприятием города Тольятти является, в частности, ПАО «АВТОВАЗ» — специализирующееся на выпуске легковых автомобилей «ЛАДА». Также на территории Тольятти расположены еще несколько крупных предприятий машиностроительной отрасли. Это автомобилестроительное предприятие «GM-АВТОВАЗ», группа компаний ООО «ПОЛАД», представляющая собой крупный холдинг, специализирующийся на

производстве широкого спектра продукции разнообразного назначения (начиная с автомобилей автомобильной и заканчивая оборонной продукцией), ООО «Детальстройконструкция», ООО «ДжонсонКонтрол Тольятти» — завод по пошиву чехлов для автомобилей, ООО «ВазИнтерСервис» — компания, поставляющая на автосборочные заводы России и зарубежья авто комплектующие и другие производственные объекты различного профиля.

Так же к крупным промышленным объектам города относятся объекты энергетики – ПАО «Т ПЛЮС» (ТЭЦ Волжского автозавода и Тольяттинская ТЭЦ) – и значительная группа предприятий химической промышленности. Данную группу представляют: ОАО «ТольяттиАзот» — один из самых крупных в мире заводов по производству аммиака, ОАО «КуйбышевАзот», основной специализацией которого является производство минеральных удобрений, а также ООО «СИБУР» (бывший ООО «Тольяттикаучук») — завод, специализирующийся на выпуске синтетического каучука и другой продукции. Таким образом город Тольятти является не только одним из крупных промышленных центров Самарской области, но и России в целом.

Известно что пожаротушения предназначены, в первую очередь, для того, чтобы ограничить развитие и изначально предотвратить развитие пожара, защитить от разрушающего воздействия огня материальные ценности и самое главное жизни людей. Грамотно организованная противопожарная защита должна предусматриваться еще на стадии проектирования и строительства любого объекта. Ее стоимость в среднем составляет 5-15% от общей сметной стоимости объекта, однако в случае возникновения пожара она способна обеспечить практически 100% защиту не только от пожара, но и от воздействия опасных факторов пожара. Организация пожарной защиты любого объекта представляет собой целый комплекс мероприятий, направленных на подбор, правильный монтаж и эксплуатацию оборудования, способного создать надежную защиту в случае возникновения пожара.

Мало правильно определить варианты пожаротушения на защищаемом объекте, не менее важно правильно их установить, а также обеспечить их

текущее обслуживание. Именно поддержание работоспособности системы является одним из важнейших параметров эффективности системы пожаротушения, ведь ее основная задача – сработать в нужный момент, без опозданий и сбоев. Сегодня доступны несколько вариантов систем пожаротушения, которые работают в автономном режиме, т.е. участие человека для приведения системы в рабочее состояние не требуется, система сама определяет пожарную опасность при наличии таковой и запускается. Различают пенную, водяную, аэрозольную, порошковую, а также газовую системы пожаротушения [15].

Вопросы необходимости усовершенствования технических устройств защиты от пожаров неоднократно поднимались на различных научно-практических конференциях, что ещё раз подтверждает актуальность темы магистерской диссертации.

3 декабря 2015 года на базе ФГБУ ВНИИПО МЧС России была проведена научно-практическая конференция Национальной академии наук пожарной безопасности по теме: «Краткосрочные и долгосрочные перспективы развития технических средств предотвращения и тушения пожаров».

В работе конференции приняли участие представители Федерального собрания Российской Федерации, сотрудники МЧС России, представители общественных организаций, члены ВДПО, академики и члены-корреспонденты Российской академии наук, представители различных ВУЗов, отраслевой науки и бизнеса. Цель конференции состояла в том, что бы проанализировать состояние, проблемы и перспективы разработки и производства новых технических средств противопожарной защиты, оснащения современным оборудованием пожарно-спасательных формирований. Участники конференции отметили, что в настоящее время сложилась достаточно эффективная система реализации новых разработок и производство качественно новых технических средств противопожарной защиты.

17-18 марта 2016 года в Академии государственной противопожарной службы МЧС России прошла V Международная научно-практическая конференция «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации», посвященная памяти Героя России Е.Н.Чернышева.

Руководители секций, подводя итоги работы конференции отметили высокий уровень подготовки докладов и продуктивность работы в формате обсуждения наиболее остро стоящих вопросов и выступили с предложением проводить конференцию поочередно с семинарами с одноименным названием на которые приглашались бы руководители территориальных главков, отвечающих за организацию пожаротушения, руководителей ведомственных, областных и добровольных пожарно-спасательных формирований в целях более плотного общения и обмена точками зрения ученых и практиков [16].

17 мая 2016 года в рамках ежегодно проводимого мероприятия - конференции «Пожарная безопасность уникальных и сложных объектов: Особенности проектирования противопожарной защиты. Техническое регулирование. Специальные технические условия», с участием ведущих специалистов данной отрасли и экспертов МЧС России, Министра РФ, государственной и негосударственной экспертизы, ведущих проектных институтов рассмотрены вопросы технического регулирования, особенности проектирования и эксплуатации противопожарной защиты особо важных объектов, сложных, а так же уникальных зданий, практика прохождения государственной и негосударственной экспертизы, снятия излишних административных барьеров. Отдельное внимание уделено блоку вопросов разработки и согласования Специальных технических условий (СТУ) на противопожарную защиту объектов с учетом постоянно дорабатываемой нормативной базы. Участники конференции получили возможность получить консультации у ведущих экспертов, а так же ознакомиться с инновационными разработкам в сфере противопожарной защиты объектов различного назначения [27].

18 мая 2016 года в рамках IX Международного салона «Комплексная безопасность 2016» ФГБУ ВНИИПО МЧС России провел XXVIII Международную научно-практическую конференцию на тему: «Актуальные проблемы пожарной безопасности». Тематика конференции затрагивала широкий спектр актуальных и важных проблем в области пожарной безопасности. В частности были рассмотрены проблемы противопожарной защиты зданий и сооружений.

Доклады, представленные на конференциях [16], позволяют отметить высокий научно-технический уровень исследований, проведенных по рассматриваемой тематике в области пожарной безопасности и ликвидации чрезвычайных ситуаций и их практическую направленность.

ГЛАВА 1 ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ ПУТЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

1.1 Анализ действующих нормативных документов по обеспечению требований к системам пожаротушения

Применение современных конструкций систем автоматического пожаротушения технических объектов – это обширный охват зоны защиты и контролируемое тушение пожаров в зданиях и сооружениях производимых непосредственно без участия человека. По сложности конструктивных решений их можно объединить в инженерные системы автоматического тушения пожаров, требующие проектирования с учетом особенностей защищаемого помещения, монтажа и пуско-наладочных работ, устанавливаемые в стандартные (не уникальные) промышленные, складские, производственные, и другие помещения различного функционального назначения.

Действующими нормативными документами четко определены требования как к самим установкам пожаротушения, так и к зданиям и помещениям где необходимо устанавливать данное оборудование. Защита объектов технического назначения системами пожаротушения осуществляется на основании ряда нормативных документов обязательных для исполнения организациями и гражданами.

Законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя настоящий Федеральный закон [1], принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, а также законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации,

муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности [1] в отношении автоматических систем пожаротушения.

В частности, согласно действующим нормативным документам должны соблюдаться следующие принципы:

1. Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке. Автоматические установки пожаротушения должны быть обеспечены:
 - а) расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании или сооружении;
 - б) устройством для контроля работоспособности установки;
 - в) устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;
 - г) устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;
 - д) устройством для ручного пуска установки пожаротушения, за исключением установок пожаротушения, оборудованных оросителями (распылителями), оснащенными замками, срабатывающими от воздействия опасных факторов пожара.
2. Способ подачи огнетушащего вещества в очаг пожара не должен приводить к увеличению площади пожара вследствие разлива, разбрызгивания или распыления горючих материалов и к выделению горючих и токсичных газов.
3. В проектной документации на монтаж автоматических установок пожаротушения должны быть предусмотрены меры по удалению огнетушащего вещества из помещения, здания и сооружения после его подачи.
4. Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации в зависимости от разработанного при их проектировании алгоритма

должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием.

5. Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок.
6. Пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения [2, 19].

На технических объектах запрещается производить изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим системам обеспечения пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, стационарной автоматической установки пожаротушения, системы дымоудаления, системы оповещения и управления эвакуацией) [5].

В соответствии с инструкцией завода-изготовителя руководитель организации обеспечивает проверку огнезадерживающих устройств (заслонок, шиберов, клапанов и др.) в воздуховодах, устройств блокировки вентиляционных систем с автоматическими установками пожарной сигнализации или пожаротушения, автоматических устройств отключения вентиляции при пожаре [5].

Перечень зданий, сооружений и помещений которые необходимо защищать системами автоматического пожаротушения согласно [3, 4] приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Перечень зданий которые необходимо защищать системами автоматического пожаротушения

Объект защиты	АУПТ	АУПС
	Нормативный показатель	
1	2	3
1 Здания складов категории В по пожарной опасности с хранением на стеллажах высотой 5,5 м и более	Независимо от площади и этажности	
2 Здания складов категории В по пожарной опасности, высотой два этажа и более (кроме указанных в п 1)	Независимо от площади	
3 Здания архивов, уникальных изданий, отчетов, рукописей и другой документации особой ценности	То же	
4 Здания и сооружения для автомобилей:	По СНиП 21-02-99	
4.1 Для хранения		
4.2 Для технического обслуживания и ремонта	По ВСН 01-89	
5 Здания высотой более 30 м (за исключением жилых зданий и производственных зданий категории Г и Д по пожарной опасности) <1>	Независимо от площади	
6 Жилые здания:		Независимо от площади
6.1 Общежития, специализированные жилые дома для престарелых и инвалидов <2>		

продолжение таблицы 1

1	2	3
6.2 Жилые здания высотой более 28 м <3>		То же
7 Одноэтажные здания из легких металлических конструкций с полимерными горючими утеплителями:		
7.1 Общественного назначения	800 м ² <4> и более	Менее 800 м ²
7.2 Административно-бытового назначения	1200 м ² и более	Менее 1200 м ²
8 Здания и сооружения по переработке и хранению зерна		Независимо от площади и этажности
9 Здания общественного и административно-бытового назначения (кроме указанных в п. п. 11, 13)		То же
10. Здания предприятий торговли (за исключением помещений, указанных в п. 4 настоящих норм, и помещений хранения и подготовки к продаже мяса, рыбы, фруктов и овощей (в негорючей упаковке), металлической посуды, негорючих строительных материалов):		
10.1 Одноэтажные (за исключением п. 13):		
10.1.1 При размещении торгового зала и подсобных помещений в цокольном или подвальном этажах	200 м ² и более	Менее 200 м ²
10.1.2 При размещении торгового и подсобных помещений зала в наземной части здания	При площади здания 3500 м ² и более	При площади здания менее 3500 м ²

продолжение таблицы 1

1	2	3
10.2 Двухэтажные:		
10.2.1 Общей торговой площадью	3500 м ² и более	Менее 3500 м ²
<p>-----</p> <p><1> Высота здания определяется в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".</p> <p><2> Наряду с АУПС помещения квартир и общежитий следует оборудовать автономными оптико-электронными дымовыми пожарными извещателями согласно СНиП 2.08.01.</p> <p><3> Тепловые пожарные извещатели АУПС устанавливаются в прихожих квартир и используются для выполнения требования п. 1.34 <1> СНиП 2.08.01-89 <1>.</p>		
10.2.2 При размещении торгового зала в цокольном или подвальном этажах	Независимо от величины торговой площади	
10.3 Трехэтажные и более	То же	
10.4 Здания специализированных предприятий торговли по продаже легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (за исключением расфасованного товара в таре емкостью не более 20 л)	Независимо от площади	
11 Автозаправочные станции (в том числе контейнерного типа), а также палатки, магазины и киоски, относящиеся к ним	По НПБ 111	
12 Культовые здания и комплексы (производственные, складские и жилые здания комплексов оборудуются по требованиям соответствующих пунктов настоящих норм)		Независимо от площади и этажности

продолжение таблицы 1

1	2	3
13 Здания выставочных павильонов:		
13.1 Одноэтажные (за исключением п. 12)	1000 м2 и более	Менее 1000 м2
13.2 Двухэтажные и более	Независимо от площади	

Таблица 2 - Перечень сооружений которые необходимо защищать системами автоматического пожаротушения

Объект защиты	АУПТ	АУПС
	Нормативный показатель	
1	2	3
1 Кабельные сооружения <1> электростанций	Независимо от площади	
2 Кабельные сооружения подстанций напряжением, кВ:		
2.1 500 и выше	То же	
2.2 Менее 500		Независимо от площади
3 Кабельные сооружения подстанций глубокого ввода напряжением 110 кВ с трансформаторами мощностью:		
3.1 63 МВА и выше	- " -	
3.2 Менее 63 МВА		То же
4 Кабельные сооружения промышленных и общественных зданий	Более 100 м ³	100 м ³ и менее
5 Комбинированные тоннели производственных и общественных зданий при прокладке в них кабелей и проводов напряжением 220 В и выше в количестве:		
5.1 Объемом более 100 м ³	12 шт. и более	От 5 до 12 шт.
5.2 Объемом 100 м ³ и менее		5 и более шт.
6 Кабельные тоннели и закрытые полностью галереи, прокладываемые между промышленными зданиями		50 м ³ и более

продолжение таблицы 2

1	2	3	
7 Городские кабельные коллекторы и тоннели (в том числе комбинированные)		Независимо от площади и объема	
<p>-----</p> <p><1> Под кабельными сооружениями в настоящих нормах понимаются тоннели, каналы, подвалы, шахты, этажи, двойные полы, галереи, камеры, используемые для прокладки электрокабелей (в том числе совместно с другими коммуникациями).</p>			
8 Кабельные сооружения при прокладке в них маслonaполненных кабелей в металлических трубах		Независимо от площади	
9 Емкостные сооружения (резервуары) для наземного хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	По СНиП 2.11.03-93		
10 Закрытые галереи, эстакады для транспортирования лесоматериалов		Независимо от длины	
11 Пространства за подвесными потолками при прокладке в них воздухопроводов, трубопроводов с изоляцией, выполненной из материалов группы горючести Г1 - Г4, а также кабелей (проводов), не распространяющих горение (НГ) и имеющих код пожарной опасности ПРГП1 (по НПБ 248), в том числе при их совместной прокладке <1>:	7 и более литров на метр кабельной линии (КЛ)		
11.1 Воздуховодов, трубопроводов или кабелей (проводов), в том числе при их совместной прокладке, с объемом горючей массы кабелей (проводов)			
11.2 Кабелей (проводов) типа НГ с общим объемом горючей массы			от 1,5 до 7 л на 1 метр КЛ

<1> 1. Кабельные сооружения, пространства за подвесными потолками и под двойными полами автоматическими установками не оборудуются (за исключением пп. 1 - 3):

а) при прокладке кабелей (проводов) в стальных водогазопроводных трубах или стальных сплошных коробах с открываемыми сплошными крышками;

б) при прокладке трубопроводов и воздухопроводов с негорючей изоляцией;

в) при прокладке одиночных кабелей (проводов) типа НГ для питания цепей освещения;

г) при прокладке кабелей (проводов) типа НГ с общим объемом горючей массы менее 1,5 л на КЛ за подвесными потолками, выполненными из материалов группы горючести НГ и Г1.

2. В случае если здание (помещение) в целом подлежит защите АУПТ, пространства за подвесными потолками, при прокладке в них воздухопроводов, трубопроводов с изоляцией, выполненной из материалов группы горючести Г1 - Г4 или кабелей (проводов) с объемом горючей массы кабелей (проводов) более 7 л на 1 метр КЛ, необходимо защищать соответствующими установками. При этом, если высота от перекрытия до подвешенного потолка не превышает 0,4 м, устройство АУПТ не требуется.

3. Объем горючей массы изоляции кабелей (проводов) определяется по методике, утвержденной в установленном порядке.

Таблица 3 - Перечень помещений которые необходимо защищать системами автоматического пожаротушения

Объект защиты	АУПТ	АУПС
	Нормативный показатель	
1	2	3
Помещения складского назначения		
1 Категории А и Б по взрывопожарной опасности (кроме помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна)	300 м2 и более	Менее 300 м2
2 Для хранения каучука, целлулоида и изделий из него, спичек, щелочных металлов, пиротехнических изделий	Независимо от площади	
3 Для хранения шерсти, меха и изделий из него; фото-, кино-, аудио пленки на горючей основе	- " -	
4 Категории В1 по пожарной опасности (кроме указанных в п. п. 3.2, 3.3 и помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) при их размещении в этажах:	- " -	
4.1 В цокольном и подвальном		
4.2 В надземных	300 м2 и более	Менее 300 м2
5 Категорий В2 - В3 по пожарной опасности (кроме указанных в п. п. 2, 3 и помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) при их размещении в этажах:		
5.1 В цокольном и подвальном	То же	То же

продолжение таблицы 3

1	2	3
5.2 В надземных	1000 м2 и более	Менее 1000 м2
Производственные помещения		
6 Категории А и Б по взрывопожарной опасности с обращением: легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных горючих газов, горючих пылей и волокон (кроме указанных в п. 11 и помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна)	300 м2 и более	Менее 300 м2
7 С наличием щелочных металлов при размещении в этажах:		
7.1 В цокольном	300 м2 и более	Менее 300 м2
7.2 В надземных	500 м2 и более	Менее 500 м2
8 Категории В1 по пожарной опасности (кроме помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) при размещении в этажах:	Независимо от площади	
8.1 В цокольном и подвальном		
8.2 В надземных (кроме указанных в п. п. 11 - 18)	300 м2 и более	Менее 300 м2
9. Категории В2 - В3 по пожарной опасности (кроме указанных в п. 10 - 18 и помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) в этажах:		
9.1 В цокольном и подвальном:		
9.1.1 Не имеющие выходов непосредственно наружу	300 м2 и более	Менее 300 м2

продолжение таблицы 3

1	2	3
9.1.2 При наличии выходов непосредственно наружу	700 м ² и более	Менее 700 м ²
9.2 В надземных	1000 м ² и более	Менее 1000 м ²
10 Маслоподвалы	Независимо от площади	
11 Помещения приготовления: суспензии из алюминиевой пудры, резиновых клеев; на основе ЛВЖ и ГЖ: лаков, красок, клеев, мастик, пропиточных составов; помещения окрасочных, полимеризации синтетического каучука, компрессорных с газотурбинными двигателями, огневых подогревателей нефти. Помещения с генераторами с приводом от двигателей, работающих на жидком топливе	Независимо от площади	
12 Помещения высоковольтных испытательных залов, помещения, экранированные горючими материалами	То же	
Помещения связи		
13 Вентиляционные, трансформаторные помещения, помещения разделительных устройств: передающих радиостанций мощностью передатчиков 150 кВт и выше, приемных радиостанций с числом приемников от 20, стационарных станций космической связи с мощностью передающего устройства более 1 кВт, ретрансляционных телевизионных станций мощностью передатчиков 25 - 50 кВт, сетевых узлов, междугородных и городских телефонных станций		Независимо от площади

продолжение таблицы 3

1	2	3
14 Необслуживаемые и обслуживаемые без вечерних и ночных смен: технические цехи оконечных усилительных пунктов, промежуточных радиорелейных станций, передающих и приемных радиосредств	Независимо от площади	
15 Необслуживаемые аппаратные базовых станций сотовой системы подвижной радиосвязи и аппаратные радиорелейных станций сотовой системы подвижной радиосвязи	24 м2 и более	Менее 24 м2
16 Помещения главных касс, помещения бюро контроля переводов и зональных вычислительных центров почтамтов, городских и районных узлов почтовой связи общим объемом зданий:		
16.1 40 тыс. м3 и более	То же	
16.2 Менее 40 тыс. м3		То же
17 Залы АТС, где устанавливается коммутационное оборудование квазиэлектронного и электронного типов совместно с ЭВМ, используемой в качестве управляющего комплекса, помещения электронных коммутационных станций, узлов, центров документальной электросвязи емкостью:		
17.1 10 тыс. и более номеров, каналов или точек подключения	Независимо от площади	
17.2 Менее 10 тыс. номеров, каналов или точек подключения		Независимо от площади
18 Выделенные помещения ЭВМ	24 м2 и более	Менее 24 м2

продолжение таблицы 3

1	2	3
18.1 10 тыс. междугородных каналов и более		
18.2 Менее 10 тыс. междугородных каналов		Независимо от площади
19 Помещения обработки, сортировки, хранения и доставки посылок, письменной корреспонденции, периодической печати, страховой почты	500 м ² и более	Менее 500 м ²
Помещения транспорта		
20 Электромашинные, аппаратные, ремонтные, тележечные и колесные, разборки и сборки вагонов, ремонтно-комплектовочные, электровагонные, подготовки вагонов, дизельные, технического обслуживания подвижного состава, контейнерных депо, производства стрелочной продукции, горячей обработки цистерн, тепловой камеры обработки вагонов для нефтебитума, шпалопропиточные, цилиндрические, отстоя пропитанной древесины	Независимо от площади	
21 Наземные и подземные помещения и сооружения метрополитенов и подземных скоростных трамваев	По нормативным документам субъектов Российской Федерации, утвержденным в установленном порядке	
22 Помещения контрольно-диспетчерского пункта с автоматической системой, центра коммутации сообщений, дальних и ближних приводных радиостанций с радиомаркерами	Независимо от площади	
23 Помещения демонтажа и монтажа авиадвигателей, воздушных винтов, шасси и колес самолетов и вертолетов	То же	

продолжение таблицы 3

1	2	3
24 Помещения самолетного и двигателеремонтного производств	- " -	
25 Помещения для хранения транспортных средств, размещаемые в зданиях иного назначения (за исключением индивидуальных жилых домов) при их расположении:	- " -	
25.1 В подвальных и подземных этажах (в том числе под мостами)	- " -	
25.2 В цокольных и надземных этажах	При хранении 3 и более автомобилей	При хранении менее 3 автомобилей
Общественные помещения		
26 Помещения хранения и выдачи уникальных изданий, отчетов, рукописей и другой документации особой ценности (в том числе архивов операционных отделов)	Независимо от площади	
27 Помещения хранилищ и помещения хранения служебных каталогов и описей в библиотеках и архивах с общим фондом хранения:		
27.1 500 тыс. единиц и более	То же	
27.2 Менее 500 тыс. единиц		Независимо от площади
28 Выставочные залы <1>	1000 м2 и более	Менее 1000 м2
29 Помещения хранения музейных ценностей <1>	Независимо от площади	

продолжение таблицы 3

1	2	3
<p>30 В зданиях культурно-зрелищного назначения:</p> <p>30.1 В кинотеатрах и клубах с эстрадами при вместимости зала более 700 мест при наличии колосников <2>;</p>	<p>То же</p>	
<p>30.2 В клубах со сценами размерами, м: 12,5 x 7,5; 15 x 7,5, 18 x 9 и 21 x 12 при вместимости зала до 700 мест <2></p>	<p>- " -</p>	
<p>30.3 В клубах со сценами размерами 18 x 9; 21 x 12 при вместимости зрительного зала более 700 мест, со сценами 18 x 12 и 21 x 15 независимо от вместимости, а также в театрах <2>, <3></p>	<p>- " -</p>	
<p><1> Данное требование не распространяется на помещения, временно используемые для выставок (фойе, вестибюли и т.д.), а также на помещения, где хранение ценностей производится в металлических сейфах.</p> <p><2> Дренчеры устанавливаются под колосниками сцены и аръерсцены, под нижним ярусом рабочих галерей и соединяющими их нижними переходными мостиками, в сейфах скатанных декораций и во всех проемах сцены, включая проемы портала, карманов и аръерсцены, а также части трюма, занятой конструкциями встроенного оборудования сцены и подъемно-опускных устройств.</p> <p><3> Спринклерными установками оборудуются: покрытия сцены и аръерсцены, все рабочие галереи и переходные мостики, кроме нижних, трюм (кроме встроенного оборудования сцены), карманы сцены, аръерсцена, а также складские помещения, кладовые, мастерские, помещения станковых и объемных декораций, камера пылеудаления.</p>		
<p>30.4 В концертных и киноконцертных залах филармоний вместимостью 800 мест и более</p>	<p>Независимо от площади</p>	
<p>30.5 Склады декораций, бутафории и реквизита, инвентарные и хозяйственные кладовые, помещения хранения и изготовления рекламы</p>	<p>То же</p>	

продолжение таблицы 3

1	2	3
31 Помещения хранилищ ценностей		
31.1 В банках	По ВВП 001-95/Банк России	
31.2 В ломбардах	Независимо от площади	
32 Съёмочные павильоны киностудий	1000 м2 и более	Менее 1000 м2
33 Помещения (камеры) хранения багажа ручной клади (кроме оборудованных автоматическими ячейками) и склады горючих материалов в зданиях вокзалов (в том числе аэровокзалов) в этажах:	Независимо от площади	
33.1 В цокольном и подвальном		
33.2 В надземных	300 м2 и более	Менее 300 м2
34 Помещения для хранения горючих материалов или негорючих материалов в горючей упаковке, при расположении их:		
34.1 Под трибунами любой вместимости в крытых спортивных сооружениях	100 м2 и более	Менее 100 м2
34.2 В зданиях крытых спортивных сооружений вместимостью 800 и более зрителей	То же	То же
34.3 Под трибунами вместимостью 3000 и более зрителей при открытых спортивных сооружениях	- " -	- " -

продолжение таблицы 3

1	2	3
35. Помещения для размещения: 35.1 Электронно-вычислительных машин (ЭВМ), работающих в системах управления сложными технологическими процессами, нарушение которых влияет на безопасность людей	Независимо от площади	
35.2 Связных процессоров (серверные), архивов магнитных и бумажных носителей, графопостроителей, печати информации на бумажных носителях (принтерные)	24 м2 и более	Менее 24 м2
35.3 Для размещения персональных ЭВМ на рабочих столах пользователей		Независимо от площади
36. Помещения предприятий торговли, встроенные в здания другого назначения:	200 м2 и более	Менее 200 м2
36.1 Подвальные и цокольные этажи		
36.2 Надземные этажи	500 м2 и более	Менее 500 м2
37 Помещения производственного и складского назначения, расположенные в научно-исследовательских учреждениях и других общественных зданиях	Оборудуются в соответствии с табл. 3 настоящих норм	
38 Помещения иного административного и общественного назначения, в том числе встроенные и пристроенные		Независимо от площади

Руководитель организации обеспечивает исправное состояние систем и средств противопожарной защиты объекта (автоматических (автономных) установок пожаротушения, автоматических установок пожарной сигнализации, установок систем противодымной защиты, системы оповещения людей о пожаре, средств пожарной сигнализации, противопожарных дверей, противопожарных и дымовых клапанов, защитных устройств в противопожарных преградах) и организует не реже 1 раза в квартал проведение проверки работоспособности указанных систем и средств противопожарной защиты объекта с оформлением соответствующего акта проверки [5].

Руководитель организации обеспечивает в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом технической документации заводов-изготовителей, и сроками выполнения ремонтных работ проведение регламентных работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту систем противопожарной защиты зданий и сооружений (автоматических установок пожарной сигнализации, автоматических (автономных) установок пожаротушения, систем противодымной защиты, систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией) [5].

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением строящегося объекта [5].

Автоматические установки пожаротушения следует проектировать с учетом требований ГОСТ 12.3.046, ГОСТ 15150, ПУЭ-98 и других нормативных документов, действующих в этой области, а также строительных особенностей защищаемых зданий, помещений и сооружений, возможности и условий применения огнетушащих веществ исходя из характера технологического процесса производства.

Автоматические установки пожаротушения должны выполнять одновременно и функции автоматической пожарной сигнализации [24].

Тип установки и используемое огнетушащее вещество необходимо выбирать с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов.

При устройстве установок пожаротушения в зданиях и сооружениях с наличием в них отдельных помещений, где по нормам требуется только пожарная сигнализация, вместо нее, с учетом технико-экономического обоснования, допускается предусматривать защиту этих помещений установками пожаротушения.

При срабатывании установки пожаротушения должна быть предусмотрена подача сигнала на отключение технологического оборудования в защищаемом помещении в соответствии с технологическим регламентом или требованиями настоящих норм.

Исполнение установок водяного пожаротушения должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 50680, пенного - ГОСТ Р 50800.

Установки водяного, пенного низкой кратности, а также водяного пожаротушения со смачивателем подразделяются на спринклерные и дренчерные [6, 21].

Установки пожаротушения высокократной пеной применяются для объемного и локально - объемного тушения пожаров классов А, Б, В по ГОСТ 27331 [6].

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- 1) пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- 2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- 3) пожары газов (С);
- 4) пожары металлов (D);

5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);

б) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F) [2].

Установки локального пожаротушения по объему применяются для тушения пожара отдельных агрегатов или оборудования в тех случаях, когда применение установок пожаротушения высокократной пеной для защиты помещения в целом технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Установки газового пожаротушения применяются для ликвидации пожаров классов А, В, С по ГОСТ 27331 и электрооборудования.

При этом установки не должны применяться для тушения пожаров

- волокнистых, сыпучих, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и/или тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.);

- химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха;

- гидридов металлов и пирофорных веществ;

- порошков металлов (натрий, калий, магний, титан и др.).

При защите помещений, относящихся к взрывопожароопасной категории (категории А и Б по НПБ 105-95 и взрывоопасные зоны по ПУЭ), оборудование входящее в состав установки, при его размещении в защищаемом помещении, должно иметь взрывобезопасное исполнение [6]. Площадь для расчета расхода и время работы установок, в которых в качестве огнетушащего вещества используется вода с добавкой, определяются аналогично установкам водяного пожаротушения по таблице 4 [6].

Пожарная безопасность - это одна из важнейших задач государства и общества, данная задача является составной частью общественной безопасности [1, 19].

Таблица 4 - Площадь для расчета расхода и время работы установок автоматического пожаротушения

Группа помещений	Интенсивность орошения, л/(с х кв. м), не менее		Максимальная площадь, контролируемая одним спринклерным оросителем или тепловым замком побудительной системы, кв. м	Площадь для расчета расхода воды, раствора пенообразователя, кв. м	Продолжительность работы установок водяного пожаротушения, мин.	Максимальное расстояние между спринклерными оросителями или легкоплавкими замками, м
	водой	раствором пенообразователя				
1	0,08	-	12	120	30	4
2	0,12	0,08	12	240	60	4
3	0,24	0,12	12	240	60	4
4.1	0,3	0,15	12	360	60	4
4.2	-	0,17	9	360	60	3
5	По таблице 2		9	180	60	3
6	То же		9	180	60	3
7	- " -		9	180	-	3

1.2 Анализ соблюдения требований пожарной безопасности предъявляемых к системам пожаротушения по эффективной защите технических объектов

В МЧС России и его территориальных органах государственную функцию посредством организации и проведения проверок деятельности органов государственной власти, органов местного самоуправления, учреждений, организаций, крестьянских хозяйств, общественных объединений, иных юридических лиц независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также индивидуальных предпринимателей, должностных лиц, граждан Российской Федерации, иностранных граждан, лиц без гражданства, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты (далее - проверки), принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению выявленных нарушений требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, осуществляют должностные лица органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее - органы ГПН).

Предметом государственного надзора за выполнением требований пожарной безопасности органами власти, организациями и гражданами является:

- соблюдение требований пожарной безопасности органами власти, в том числе на объектах защиты, используемых (эксплуатируемых) ими в процессе осуществления своей деятельности;
- соблюдение требований пожарной безопасности организациями и гражданами на объектах защиты, используемых (эксплуатируемых) ими в процессе осуществления своей деятельности;
- выполнение предписаний органов ГПН;
- проведение мероприятий по предотвращению причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, имуществу организаций и

граждан, государственному или муниципальному имуществу, угрозы возникновения пожара [7].

Органы ГПН и должностные лица органов ГПН в соответствии с компетенцией:

1) организуют и проводят проверки органов власти, организаций и граждан;

2) принимают предусмотренные законодательством Российской Федерации меры по результатам проверок в отношении: руководителей органов власти; собственников имущества; лиц, уполномоченных владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководителей организаций; лиц, в установленном порядке назначенных ответственными за обеспечение пожарной безопасности; должностных лиц в пределах их компетенции; граждан [7].

Сотрудники государственного пожарного надзора самостоятельно или в качестве привлеченных специалистов организуют и участвуют в проверках технических объектов на соответствие требованиям пожарной безопасности. При проверке в первую очередь обращается внимание на состоянием автоматических систем обнаружения и тушения пожаров. По результатам проверок выдаются предписания с указанием сроков выполнения указанных мероприятий.

Для примера приведено предписание врученное по окончании плановой выездной проверки в отношении производственного предприятия Общества с ограниченной ответственностью «Производство переработки промышленных отходов» г. Тольятти (таблица 1.1) и предписание врученное по окончании плановой выездной проверки в отношении производственного предприятия публичного акционерного общества «АВТОВАЗ» г. Тольятти (таблица 1.2).

Таблица 1.1 – предписание ООО «Производство переработки промышленных отходов» г. Тольятти

Номер пункта	Нарушение требований пожарной безопасности (указываются выявленные в ходе мероприятия по надзору нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретных мест нарушений и пунктов нормативных актов, требования которых нарушены)	Срок устранения нарушения
1	2	3
	<p>Установки автоматического пожаротушения цеха эмалей, склада ЛКМ не обеспечивают подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием.</p> <p>Нарушение: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ст. 83.</p>	30.06.2017
1	<p>Не предусмотрены меры по удалению огнетушащего вещества из помещения склада ЛКМ после его подачи. Нарушение: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ст. 83, СП 5.13130.2009 п. 5.1.19</p>	30.06.2017
2	<p>Не обеспечено отделение узла управления системой пожаротушения корпуса Польш-Мот-2 перегородкой с пределом огнестойкости не менее REI 45 (по факту в противопожарной перегородке отверстия).</p> <p>Нарушение: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 2 ст. 1, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6.; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; НПБ 88-2001, п. 4.51</p>	30.06.2017
3	<p>Не обеспечено отделение перегородкой с пределом огнестойкости не менее REI 45 узла управления системой пожаротушения корпуса 1371-5 переработки пластмасс и неметалл отходов (по факту перегородка не доведена до оконного проема).</p> <p>Нарушение: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 2 ст. 1, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6.; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; НПБ 88-2001, п. 4.51.</p>	30.06.2017

продолжение таблицы 1.1.

1	2	3
4	<p>Помещения склада ЦРиОП не защищены автоматическими установками пожаротушения.</p> <p>Нарушение: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 2 ст. 1, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6.; Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184 – ФЗ «О техническом регулировании»; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; НПБ 110-03 п. 4.</p>	30.06.2017
5	<p>Руководитель организации не обеспечил помещение насосной станции цеха эмалей № 1343 схемами противопожарного водоснабжения и схемами обвязки насосов. На каждой задвижке и насосном пожарном агрегате отсутствует табличка с информацией о защищаемых помещениях, типе и количестве пожарных оросителей.</p> <p>Нарушение: Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» часть 2 статьи 1, часть 4 статьи 4, часть 1 статьи 6.; Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184 – ФЗ «О техническом регулировании»; Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» п.58</p>	30.06.2017
6	<p>Не защищены автоматической установкой пожаротушения помещения цеха эмалей (помещения временного накопления).</p> <p>Нарушение: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 2 ст. 1, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6.; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; НПБ 110-03 п. 4.</p>	30.06.2017
7	<p>Руководитель организации не обеспечил наличие в помещении диспетчерского пункта (пожарного поста) инструкции о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установок (систем) противопожарной защиты объекта.</p> <p>Нарушение: Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 37, Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 п. 64</p>	30.06.2017

продолжение таблицы 1.1.

1	2	3
8	<p>Диспетчерский пункт (пожарный пост) не обеспечен ручными электрическими фонарями. Нарушение: Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 37, Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 п. 65</p>	30.06.2017
9	<p>Приемно-контрольные приборы управления и блоки питания автоматической пожарной сигнализации в диспетчерском пункте (пожарный пост) установлены на стене имеющей отделку из горючих материалов.</p> <p>Нарушение: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 2 ст. 1, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6.; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; НПБ 88-2001, п. 12.49, СП 5.13130 п. 14.14.6</p>	30.06.2017
10	<p>Не обеспечена защита узла управления автоматической установкой пожаротушения системой автоматического пожаротушения</p> <ul style="list-style-type: none"> • корпус Поль-Мот-2 к. 1371-4; • корпус Поль-Мот-1 к. 1371-1; • производственный корпус переработки пластмасс и неметаллоотходов к. 1371-5; • производственный корпус ЦИДИА к. 2025-11; <p>Нарушение: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 2 ст. 1, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6.; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ст. 1; НПБ 110-2003 п. 6</p>	30.06.2017

Таблица 1.2 – Предписание ПАО «АВТОВАЗ»

Номер пункта	Вид нарушения требований пожарной безопасности (указываются выявленные в ходе мероприятия по надзору нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретных мест нарушений и пунктов нормативных актов, требования которых нарушены)	Срок устранения нарушения
1	2	3
1	<p>При оборудовании системами автоматического пожаротушения, составляющими более 40% от общей площади этажей здания, сооружения, не предусмотрена защита системами автоматического пожаротушения всех помещений, встроенные помещения (в том числе стационарные морские контейнеры) в производственной и складской зоне не защищены автоматической установкой пожаротушения (по факту часть помещений защищена тепловыми датчиком автоматической пожарной сигнализации, часть помещений дымовыми датчиком автоматической пожарной сигнализации, помещения в координатах Е-Ж/3, Ж-И/20 корпуса по адресу: г. Тольятти, ул. Северная, 105 – не защищены установками автоматической сигнализации.</p> <p>Нарушение: ч. 2 ст. 1, ст. 5, ч. 1 ст. 6, ст. 83 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; п. 4, п. 6, п. 8.2, 9.2 таблицы 3 НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»; приложение А, п. А1, А3, А4, таблица А3 п. 8.2, 9.2 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».</p>	09.09.2017
2	<p>Часть помещения архива каб. № 014 в цокольном этаже корпуса по адресу : г. Тольятти, ул. Воскресенская, 7 не в полном объеме защищено автоматической установкой пожаротушения.</p> <p>Нарушение: ч. 2 ст. 1, ст. 5, ч. 1 ст. 6, ст. 83 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; п. 4, п. 9 таблицы 1 НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»; приложение А, п. А1, А3, А4 СП 5.13130.2009</p>	09.09.2017

продолжение таблицы 1.2

1	2	3
3	Требуется реконструкция газовых систем пожаротушения в корпусах 3/1, 3/2, 3/3, 3/4, 4/2 с применением огнетушащего вещества «Хладон 114В2». Нарушение п. 7.6 НПБ 88-2001* «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»; п. 8.3.1 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».	09.09.2017
4	Требуется реконструкция газовой системы пожаротушения с применением огнетушащего вещества «Фреон» в здании корпуса 014 . Нарушение п. 7.6 НПБ 88-2001* «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»; п. 8.3.1 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».	09.09.2017
5	Корпус 064 не в полном объеме защищен автоматической установкой пожаротушения. Нарушение: ч. 2 ст. 1, ст. 5, ч. 1 ст. 6, ст. 83 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; п. 4, п. 9 таблицы 1 НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»; приложение А, п. А1, А3, А4 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».	09.09.2017
6	Корпус 061 не в полном объеме защищен автоматической установкой пожаротушения. Нарушение: ч. 2 ст. 1, ст. 5, ч. 1 ст. 6, ст. 83 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; п. 4, п. 9 таблицы 1 НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»; приложение А, п. А1, А3, А4 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».	09.09.2017

продолжение таблицы 1.2

1	2	3
7	<p>В корпусе 80 произведено изменение объемно-планировочного решения, размещение коммуникаций инженерных и оборудования, в результате которых ограничен доступ к системе обеспечения пожарной безопасности и уменьшилась зона действия автоматической системы противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации и стационарной автоматической установки пожаротушения). Нарушение: ч. 2 ст. 1, ст. 5, ч. 1 ст. 6, ст. 83 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 п. 23</p>	09.09.2017
8	<p>Руководитель организации не обеспечил проверку в соответствии с инструкцией завода-изготовителя устройств блокировки вентиляционных систем с автоматическими установками пожаротушения, автоматических устройств отключения вентиляции при пожаре. Нарушение: ч. 2 ст. 1 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 п. 49</p>	09.09.2017
9	<p>Руководитель организации не обеспечил исправное состояние систем и средств противопожарной защиты объекта (автоматических (автономных) установок пожаротушения, автоматических установок пожарной сигнализации, установок систем противодымной защиты, системы оповещения людей о пожаре, средств пожарной сигнализации, противопожарных дверей, противопожарных и дымовых клапанов, защитных устройств в противопожарных преградах) и организует не реже 1 раза в квартал проведение проверки работоспособности указанных систем и средств противопожарной защиты объекта с оформлением соответствующего акта проверки. Нарушение: ч. 2 ст. 1 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 п. 61</p>	09.09.2017

ГЛАВА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

2.1 Анализ статистических данных о пожарах связанных с неудовлетворительным функционированием систем пожаротушения на технических объектах.

Выполненный анализ результатов проверок противопожарного состояния технических объектов г. о. Тольятти позволяет сделать определенные выводы о взаимосвязи отсутствия и неудовлетворительного состояния систем автоматического пожаротушения и ущербом от предполагаемых пожаров на данных объектах. Требованиями нормативных документов четко определен перечень зданий, сооружений и помещений подлежащих защите системами автоматического пожаротушения. Однако на практике руководители предприятий, объясняя отсутствием финансирования и бюджетных средств на монтаж и обслуживание систем автоматического пожаротушения, сознательно нарушают закон и пренебрегают выполнением требований нормативных документов в части защиты эксплуатируемых объектов.

Статистические данные базирующиеся на результатах непосредственных практических обследований состояния технических средств защиты технических объектов системами автоматического пожаротушения представлена на рисунке 1.

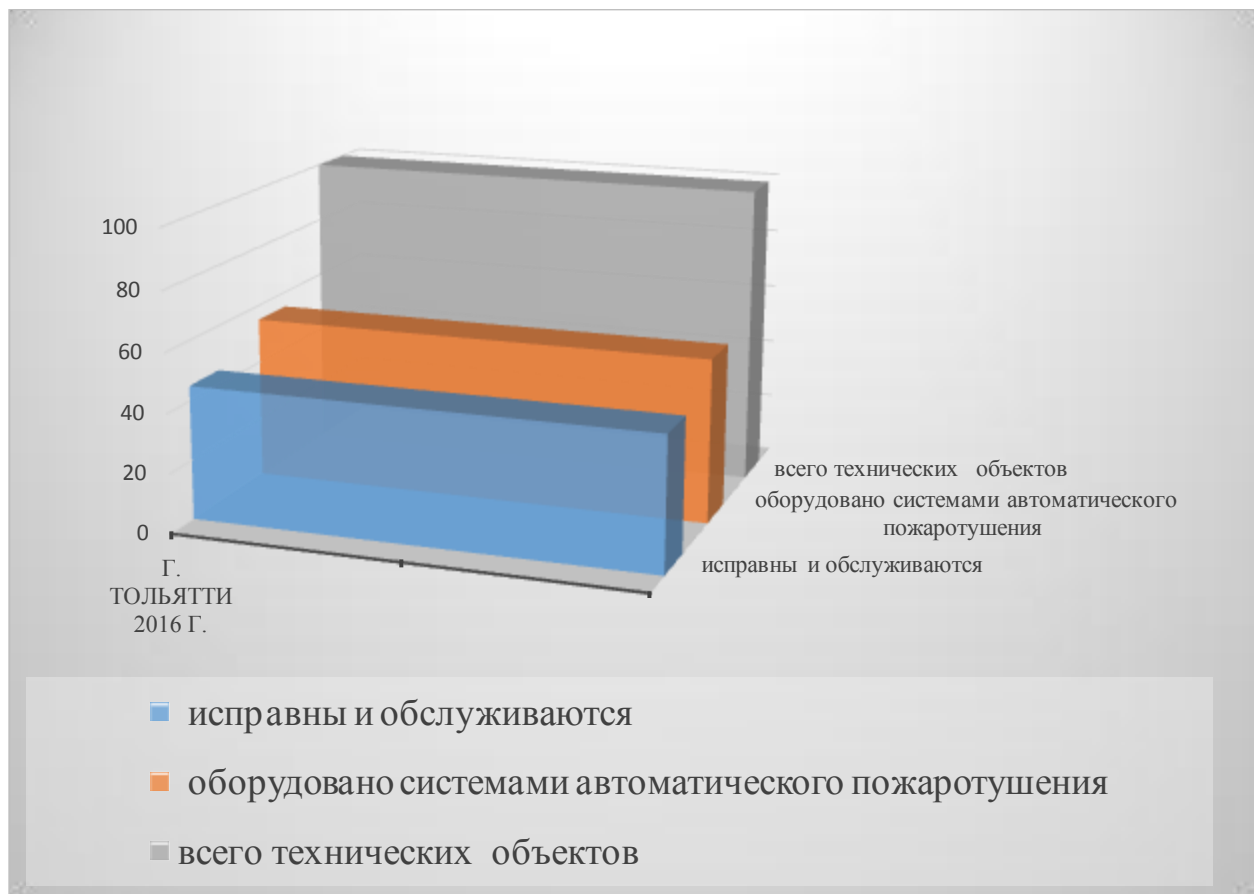


Рисунок 1 – Диаграмма защиты системами автоматического пожаротушения технических объектов г. Тольятти в % отношении

Как следует из результатов обследований более 45% технических объектов не защищены установками пожаротушения или установки смонтированы более 25 лет назад и требуют реконструкции и капитального ремонта, на некоторые попросту отсутствуют запасные части. Такого типа установки не представляется возможным освидетельствовать, качественно обслуживать и давать заключение о их дальнейшем использовании.

Статистическая информация приведенная в общероссийском масштабе [17], количественно отображает данные о произошедших пожарах только по критериям функционального назначения объектов (объекты производственного и складского назначения, объекты торговли, объекты образования и социальной сферы, жилой сектор и прочие, рисунок 2).

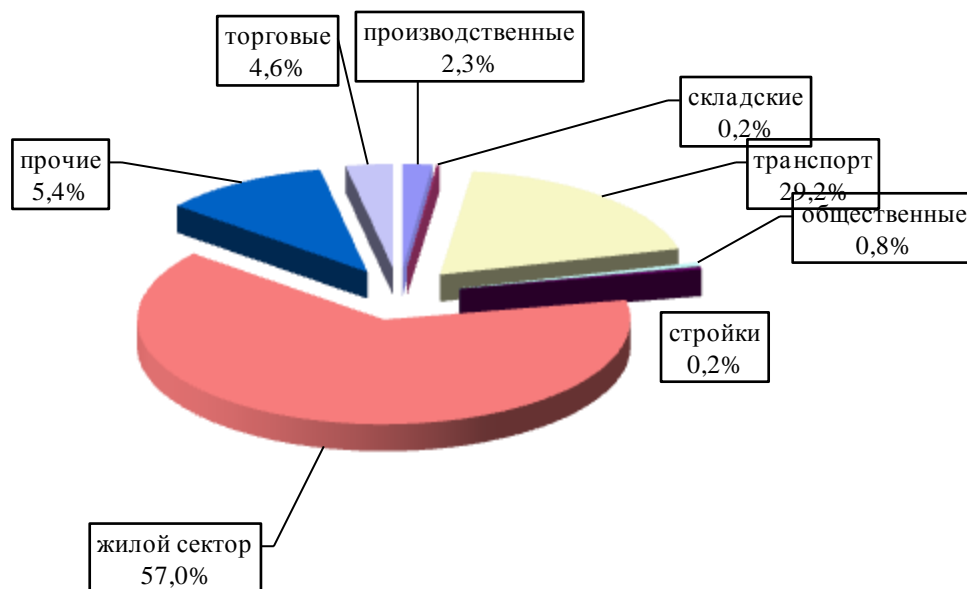


Рисунок 2 – Диаграмма распределение количества пожаров по основным объектам общероссийском масштабе

Статистика пожаров по г.о. Тольятти, составленная за 2015 и 2016 годы, дает возможность провести анализ данных о пожарах связанных с неудовлетворительным функционированием систем пожаротушения на технических объектах г. Тольятти (рисунок 3).

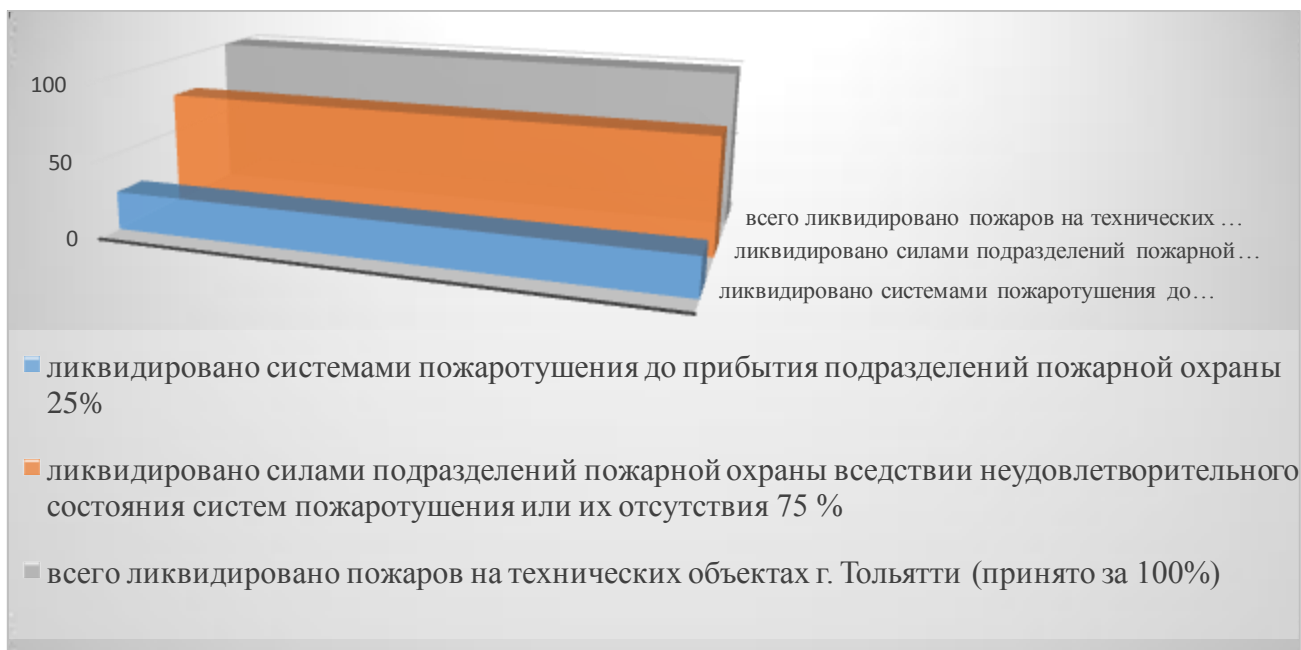


Рисунок 3 – Диаграмма данных о пожарах связанных с неудовлетворительным функционированием систем пожаротушения на технических объектах г.

Тольятти в 2015 и 2016 г.г.

Наличие и исправность автоматических систем обнаружения и тушения пожаров является одной из составляющих соответствия технического объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Пожарная безопасность технического объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из двух следующих условий:

- 1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;
- 2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

При выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также для объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию или проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, расчет пожарного риска не требуется.

Собственник объекта защиты или лицо, владеющее объектом защиты на праве хозяйственного ведения, оперативного управления либо ином законном основании, предусмотренном федеральным законом или договором, должны в рамках реализации мер пожарной безопасности в соответствии со статьей 64 Федерального закона № 123-ФЗ от 28.07.2008 разработать и представить в уведомительном порядке декларацию пожарной безопасности.

Расчеты по оценке пожарного риска являются составной частью декларации пожарной безопасности или декларации промышленной

безопасности (на объектах, для которых они должны быть разработаны в соответствии с законодательством Российской Федерации).

Порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска определяется нормативными правовыми актами Российской Федерации [2].

Согласно правил проведения расчетов по оценке пожарного риска, утвержденных постановлением правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска», расчеты проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется на основании:

- а) анализа пожарной опасности объекта защиты;
- б) определения частоты реализации пожароопасных ситуаций;
- в) построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;
- г) оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;
- д) наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений [8].

В качестве иллюстрированного примера могут быть использованы результаты, приведенные в отчёте по оценке пожарного риска на объекте «Гаражно-погребной кооператив №50» (далее ГПК-50) расположенный по адресу: 445024, Самарская область, г. Тольятти, ул. Заставная, 27.

При проведении независимой оценки пожарного риска использовались сведения, предоставленные Заказчиком, в том числе копии техпаспортов, сведения о системах АУПТ, АПС и СОУЭ, количеству персонала.

Объект защиты представляет собой здание, состоящее из наземных и двух подземных этажей, построен в 1982 году. Площадь здания составляет 2880

м2. Общая поэтажная площадь ГПК-50 равна 11520 м2. В наземных этажах и первом подземном этаже размещены боксы для хранения автомобилей. Во втором подземном – погреба. Степень огнестойкости объекта защиты – II. Класс функциональной пожарной опасности в соответствии со статьей 32 Федерального закона от 22 июля 2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Ф5.2 – стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, складские помещения. Хранение автомобилей осуществляется в обособленных боксах, 286 шт. (рисунок 4).

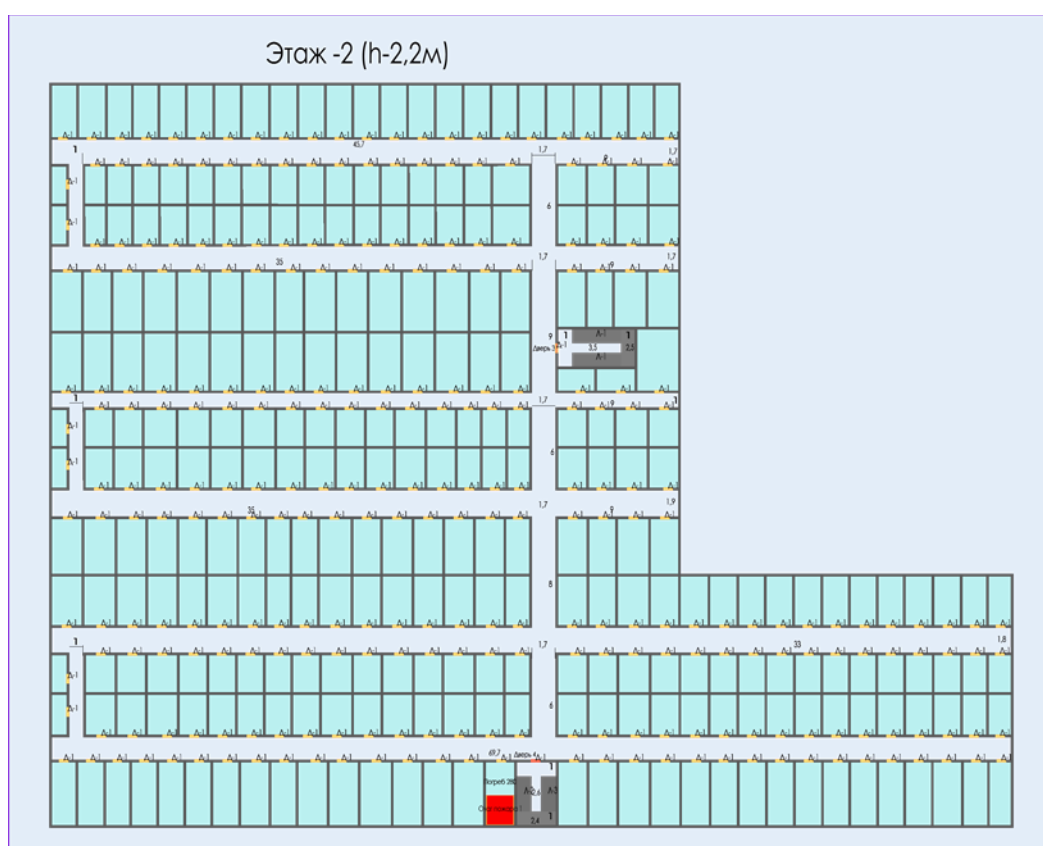


Рисунок 4 - Пожарная модель

Основные конструкции здания: фундамент – монолитные плиты; наружные и внутренние капитальные стены, перегородки здания – кирпичные; перекрытия – железобетонные; кровля - рулонная; полы – бетонные.

На основании изучения конструктивных решений класс конструктивной пожарной опасности в соответствии со статьей 87 Федерального закона от 22 июля 2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» принят С0.

Для эвакуации людей в случае пожара из подземных этажей здания предусмотрены две лестничные клетки, ведущие на первый этаж. Со второго этажа эвакуация предусмотрена по изолированной рампе.

Помещения рассматриваемого объекта защиты оборудованы автоматической пожарной сигнализацией и автоматической системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 2-го типа. Обособленные боксы защищены спринклерной автоматической установкой пожаротушения. В процессе эксплуатации объекта обеспечивается работоспособность инженерных средств противопожарной защиты. Техническое обслуживание и проверка работоспособности системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре осуществляется специализированной организацией на основании договора. На обследуемом (рассматриваемом в данном заключении) техническом объекте защиты распоряжениями и приказами установлен соответствующий его пожарной опасности противопожарный режим.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска $Q_{B,i}$ для i -го сценария пожара в зданиях рассчитывается по формуле (1):

$$Q_{B,i} = Q_{n,i} \cdot (1 - K_{an,i}) \cdot P_{np,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{н.э,i}), \quad (1)$$

где $Q_{П}$ — частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных, приведенных в «Приложении № 1 Методики по определению расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [9].

Так как статистическая информация отсутствует, принимаем $Q_{П} = 0,04$

$K_{АП,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$K_{АП} = 0,9$, так как здание оборудовано системой АУП, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$P_{пр}$ — вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения $P_{пр} = t_{функц} / 24$, где $t_{функц}$ — время нахождения людей в здании в часах;

$$P_{пр} = t_{функц} / 24 = 12 / 24 = 0,500$$

$P_{э}$ — вероятность эвакуации людей;

$K_{п.э,i}$ — коэффициент учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, рассчитывается по формуле (2):

$$K_{п.э,i} = 1 - (1 - K_{обн,i} \cdot K_{СОУЭ,i}) \cdot (1 - K_{обн,i} \cdot K_{ПДЗ,i}), \quad (2)$$

$K_{обн,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{обн,i} = 0,8$, так как здание оборудовано системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$K_{СОУЭ,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{СОУЭ,i} = 0,8$, так как здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$K_{ПДЗ,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ПДЗ,i} = 0,8$, так как оборудование здания системой противодымной защиты не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности

С учетом вышеизложенного, подставим полученные значения в расчетную формулу (2), получим:

$$K_{п.з} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = 0,8704$$

Определим величину индивидуального пожарного риска по формуле (1), получим:

$$Q_B = 0,04 \cdot (1 - 0,9) \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,8704) = 2,592 \cdot 10^{-7}$$

Результаты расчёта показывают, что индивидуальный пожарный риск для данного сценария не превышает значения, установленного Федеральным Законом №123-ФЗ. Установлено, что:

а) Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф5 (Стоянки для автомобилей) ($Q_{п} = 0,04$)

б) Наличие систем автоматической пожарной сигнализации: Выполнена по нормам ($K_{обн} = 0,8$)

в) Наличие систем оповещения и управления эвакуацией: Тип 2 ($K_{соуэ} = 0,8$)

г) Наличие систем противодымной защиты: Не требуется ($K_{пдз} = 0,8$)

д) Наличие систем автоматического пожаротушения: Водяная ($K_{ап} = 0,9$)

ж) Время нахождения людей в здании: 12 ч ($P_{пр} = 0,5$)

Результаты расчёта показывают, что индивидуальный пожарный риск для данного сценария не превышает значения, установленного Федеральным Законом №123-ФЗ [2].

В результате определения расчетных величин индивидуального пожарного риска [2,8,9] установлено, что гаражно-погребной кооператив №50, по адресу 445024, Самарская область, г. Тольятти, ул. Заставная, 27, имеет такое объемно-планировочное и организационно-техническое исполнение, что индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому и не превышает значение одной миллионной в год [2] при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания точке.

2.2 Анализ инновационных технических приемов (технических устройств) эффективного обнаружения и тушения пожаров на технических объектах базирующихся на результатах патентного поиска.

За последние годы произошли существенные изменения не только количественного, но качественного показателя защиты технических объектов системами пожаротушения которые в том числе запатентованы и внедрены на различных технических объектах, что повлекло реализацию новых способов тушения пожаров в зависимости от назначения зданий и помещений. В связи с этим представляется актуальным их рассмотрение в качестве возможных для внедрения высокоэффективных технических устройств.

Проводя исследования на основе патентного поиска на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС РФ) было установлено, что имеются в наличии множества инновационных технических приемов (технических устройств) используемых для эффективного обнаружения и тушения пожаров на различного типа технических объектах, некоторые из которых более подробно рассмотрены ниже:

В частности известно техническое устройство «Спринклерная система пожаротушения» (описание патента изобретения RU 2501587 C1, класс A62C31/02 (2006.01)) [11]. Указанное техническое решение относится к противопожарной технике и представлено спринклерной системой пожаротушения, которая состоит из сети магистральных и распределительных трубопроводов, источника водоснабжения, двух автоматических водопитателей. Источник водоснабжения представляет собой емкость с водой и систему водозабора с фильтром и насосом. Корпус спринклерного оросителя выполнен в виде цилиндрической гильзы с отверстиями на ее боковой поверхности. На обращенном в сторону распылительного устройства конце цилиндрической гильзы расположена перегородка. Распылительное устройство выполнено в виде розетки, которая образована частью сферической поверхности толщиной «s». Розетка крепится к торцевой поверхности гильзы

посредством спиц, которые закреплены на резьбовой втулке. На другом резьбовом конце гильзы осесимметрично закреплен штуцер для подвода огнетушащего состава. Штуцер фиксируется на гильзе с помощью контргайки. На торце штуцера, который обращен в сторону распылительного устройства, выполнена коническая проточка. В проточку входит шаровой сегмент - блокирующий клапан. Стеклоанная колба одним концом упирается в торец сегмента, другим - в упругий вкладыш. Вкладыш расположен в центре перегородки, в которой выполнены отверстия для прохода огнегасящего состава в сторону внутренней поверхности розетки. Технический результат заключается в повышении эффективности пожаротушения за счет введения быстродействующих элементов в общей цепи автоматической системы пожаротушения. Наиболее близким объектом к заявленному по технической сущности который так же может быть использован по аналогичному назначению, является устройство для пожаротушения, содержащее корпус и распределительную обойму с отверстиями, одно из которых выполнено в виде щели, установленной с возможностью поворота относительно корпуса. С помощью вращения обоймы устанавливают одно из отверстий напротив выходного отверстия корпуса, обеспечивая требуемый режим подачи огнетушащей жидкости в очаг пожара (см. патент Российской Федерации RU 2405606, класс В05В 1/20). Его реализация (внедрение на техническом объекте) позволяет использовать более оптимальную структуру потока жидкого вещества при образовании пленочных завес большой протяженности вследствие большой турбулентности потока на выходе щелевого отверстия и нарушения сплошного потока по мере удаления потока истекающей жидкости от упомянутого отверстия.

Технический результат – таким образом, реализация от его внедрения, заключается в повышении эффективности пожаротушения за счет введения оригинальных конструкций быстродействующих элементов в общей цепи автоматической системы пожаротушения (рисунок 5). Это достигается тем, что в спринклерной системе пожаротушения, состоящей из сети магистральных и

распределительных трубопроводов, постоянно заполненной жидким огнетушащим составом со спринклерными оросителями (рисунок 6), источника водоснабжения, представляющего собой резервуар с водой и систему водозабора с фильтром и насосом, двух автоматических водопитателей, корпус спринклерного оросителя выполнен в виде цилиндрической гильзы с окнами на ее боковой поверхности, а на одном из концов цилиндрической гильзы, обращенном в сторону распылительного устройства, расположена перегородка, причем распылительное устройство выполнено в виде розетки, образованной частью сферической поверхности толщиной «s» и в которой выполнены радиальные прорезы, при этом розетка крепится к торцевой поверхности гильзы посредством, по крайней мере, трех спиц, закрепленных на сосной гильзе, резьбовой втулке, с которой соединена розетка посредством винта, а на другом резьбовом конце гильзы осесимметрично закреплен штуцер для подвода огнегасящего состава, который фиксируется на гильзе с помощью контргайки, причем на торце штуцера, обращенном в сторону распылительного устройства, выполнена коническая проточка, в которую входит шаровой сегмент, являющийся блокирующим клапаном и в торец которого упирается стеклянная колба, другой конец которой упирается в упругий вкладыш, расположенный в центре перегородки, в которой выполнены, по крайней мере, три отверстия для прохода огнегасящего состава в сторону внутренней поверхности розетки.

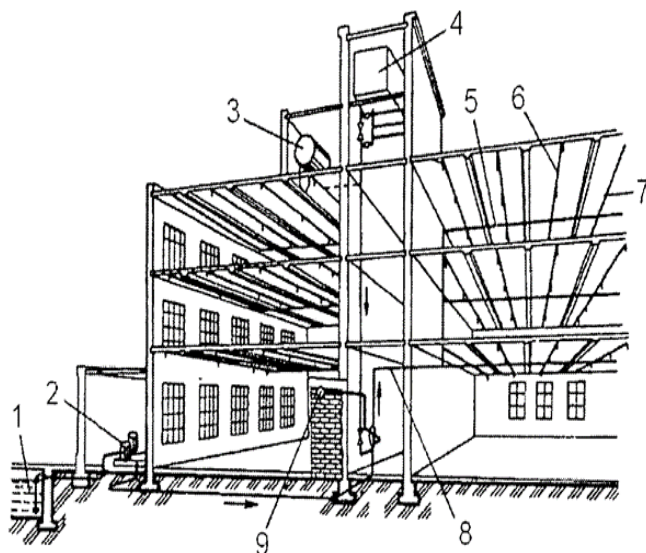


Рисунок 5 - Спринклерная система пожаротушения

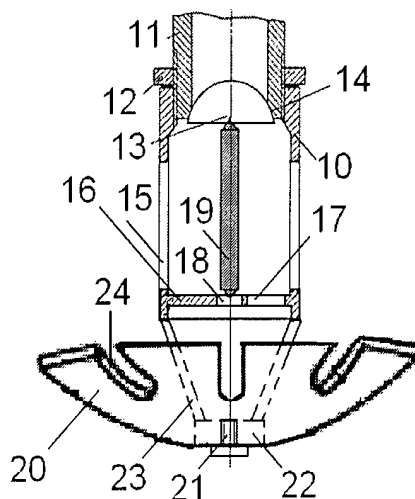


Рисунок 6 - Схема спринклерного оросителя

Спринклерная система пожаротушения (рисунок 5) состоит из сети магистральных 8 и распределительных 6 трубопроводов, постоянно заполненной жидким огнетушащим составом со спринклерными оросителями 7, и предназначена для местного тушения и локализации очага пожара в помещении. Система состоит из источника водоснабжения, представляющего собой резервуар 1 с водой и систему водозабора с фильтром и насосом 2. Для бесперебойной и надежной работы главной питающей магистральной сети 8 в устройстве имеются два автоматических водопитателя 3 (пневматический бак)

и 4 (водонапорный бак). От магистральной сети по производственным помещениям здания берет свое начало второстепенная магистраль 5 с рядами распределительных трубопроводов 6, оснащенных спринклерными оросителями 7. В главной питающей магистрали установлена сигнальная турбина 9.

Спринклерный ороситель (рисунок 6) содержит корпус, выполненный в виде цилиндрической гильзы 10 с окнами 6 на ее боковой поверхности, которые могут быть прямоугольной или эллиптической формы. На одном из концов цилиндрической гильзы 10, обращенном в сторону распылительного устройства 20, расположена перегородка 16. Распылительное устройство 20 выполнено в виде розетки, образованной частью сферической поверхности толщиной «s», лежащей в диапазоне 1÷5 мм и в которой выполнены радиальные прорезы 24. Розетка крепится к торцевой поверхности гильзы 10 посредством, по крайней мере, трех спиц 23, закрепленных на соосной гильзе 10, резьбовой втулке 22, с которой соединена розетка посредством винта 21.

На другом резьбовом конце гильзы 10 осесимметрично закреплен штуцер 11 для подвода огнегасящего состава, который фиксируется на гильзе с помощью контргайки 12. На торце штуцера, обращенном в сторону распылительного устройства 20, выполнена коническая проточка 14, в которую входит шаровой сегмент 13, являющийся блокирующим клапаном и в торец которого упирается стеклянная колба 19, другой конец которой упирается в упругий вкладыш 18, расположенный в центре перегородки 16, в которой выполнены, по крайней мере, три отверстия 17 для прохода огнегасящего состава в сторону внутренней поверхности розетки.

Спринклерная система пожаротушения работает следующим образом. В производственном здании устанавливают систему, состоящую из источника водоснабжения, представляющего собой резервуар 1 с водой и систему водозабора с фильтром и насосом 2. Затем монтируют сеть магистральных 8 и распределительных 6 трубопроводов, на которых закрепляют дренчерные головки 7 и обеспечивают сеть постоянно заполненным жидким огнетушащим

составом, предназначенным для местного тушения и локализации очага пожара в помещении.

Для бесперебойной и надежной работы главной питающей магистральной сети 8 в устройстве устанавливают два автоматических водопитателя 3 (пневматический бак) и 4 (водонапорный бак). Магистральную сеть 8 соединяют с второстепенной магистралью 5 с рядами распределительных трубопроводов 6, оснащенных спринклерными оросителями 7, а в главной питающей магистрали 8 устанавливают сигнальную турбину 9.

Спринклер работает следующим образом. Стеклообразная колба 19 диаметром 5 мм является элементом автоматического срабатывания на превышение заданной температуры в помещении, т.е. тепловым замком. В зависимости от температуры срабатывания жидкость в колбе имеет определенный цвет: 68°C - красная, 57°C - оранжевая. Температура срабатывания выбирается в зависимости от категории защищаемого помещения. В случае удаления из предлагаемого оросителя термочувствительного элемента - колбы - он автоматически становится дренчерным оросителем. Оросители могут быть выполнены следующих типов: с плоской розеткой, которые устанавливаются вертикально розеткой вниз (не показано); с вогнутой розеткой - устанавливаются вертикально вверх (не показано) и универсальные - устанавливаются как розеткой вниз, так и розеткой вверх. Все они представляют собой автоматические спринклеры колбового типа стандартного реагирования. Колба 19 разрывается и через тарельчатый клапан 17 выбрасывается огнетушащее средство, распыляясь с помощью распылительной розетки 19 с лепестками 20, оно поступает на очаг пожара. Спринклерные оросители располагают на распределительных трубопроводах (не показано) спринклерных установок под потолком помещения из условия орошения одним спринклером 9÷12 м площади пола. Возможно использование со следующими видами огнетушащего вещества: вода, водные растворы, пена. Кратность пены - 13,2%, концентрация - 3%. В качестве пенообразователя в таких системах пожаротушения применяется фторсинтетический пенообразователь типа

«Мультипена». Работает также на 6%-водном растворе фторсодержащего пенообразователя «Подслойный» в условиях задымления помещения.

Рекомендуемая к внедрению на пожароопасных технических объектах спринклерная система пожаротушения [11], состоящая из сети магистральных и распределительных трубопроводов, постоянно заполненной жидким огнетушащим составом со спринклерными оросителями, источника водоснабжения, представляющего собой резервуар с водой и систему водозабора с фильтром и насосом, двух автоматических водопитателей, отличающаяся тем, что корпус спринклерного оросителя выполнен в виде цилиндрической гильзы с окнами на ее боковой поверхности, а на одном из концов цилиндрической гильзы, обращенном в сторону распылительного устройства, расположена перегородка, причем распылительное устройство выполнено в виде розетки, образованной частью сферической поверхности толщиной «s» и в которой выполнены радиальные прорезы, при этом розетка крепится к торцевой поверхности гильзы посредством, по крайней мере, трех спиц, закрепленных на сосной гильзе, резьбовой втулке, с которой соединена розетка посредством винта, а на другом резьбовом конце гильзы осесимметрично закреплен штуцер для подвода огнегасящего состава, который фиксируется на гильзе с помощью контргайки, причем на торце штуцера, обращенном в сторону распылительного устройства, выполнена коническая проточка, в которую входит шаровой сегмент, являющийся блокирующим клапаном и в торец которого упирается стеклянная колба, другой конец которой упирается в упругий вкладыш, расположенный в центре перегородки, в которой выполнены, по крайней мере, три отверстия для прохода огнегасящего состава в сторону внутренней поверхности розетки, может быть эффективно использована для надежной пожарной защиты технических объектов

В качестве альтернативного инновационного технического решения может быть так же применено техническое устройство выполненное на уровне изобретения [12] которое относится к автоматическим системам пожаротушения модульного типа. Оно может быть использовано для тушения

пожаров на предприятиях и объектах, отличающихся особой стесненностью, а так же на автомобильном, железнодорожном, водном и воздушном транспорте. Оно характеризуется повышенной надежностью и эффективностью работы системы пожаротушения в стесненных условиях. Автоматическая система пожаротушения включает емкости запаса исходных компонентов 1 и 2 с объемом, необходимым для тушения защищаемого помещения, рабочую капсулу 3 с размещенным в ней насосом 4, блок управления 5, управляющий включением насоса 4 и электромагнитного клапана 6 при поступлении сигнала от извещателей 7, устройство для формирования огнегасящих веществ 8, соединенное с насосом 4 посредством трубопровода 9 (рисунок 7).

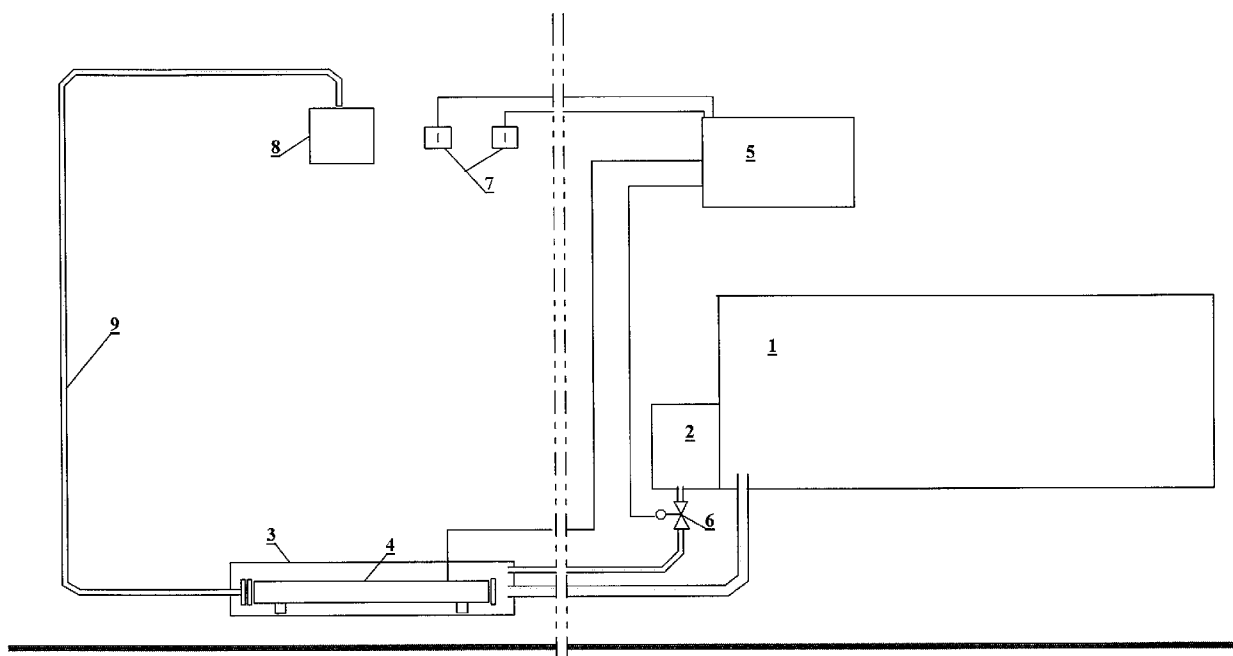


Рисунок 7 - Схема устройства системы пожаротушения

Так же представляет интерес потенциалы возможного применения оригинального инновационного технического решения базирующегося на принципах изобретения системы высотного здания или сооружения Система пожаротушения высотного здания или сооружения (см. описание изобретения к патенту Российской Федерации RU 2286190, класс В0(13)С1(51) МПК А62 С35/58 (2006.01)) [13]. Такого типа высотные здания или сооружения являются типичными для различных видов промышленных предприятий для

которых актуально решение проблемы их пожарной безопасности. Изобретение относится к устройствам пожаротушения преимущественно для высотных зданий или сооружений. С помощью предлагаемого изобретения достигается технический результат, заключающийся в повышении эффективности пожаротушения в высотных зданиях или сооружениях, повышении надежности работы системы пожаротушения, упрощении эксплуатации системы пожаротушения, который достигается тем, что предложенная система пожаротушения здания или сооружения содержит герметичную емкость для хранения огнетушащего состава под высоким давлением, трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения, средство поддержания давления в емкости для хранения огнетушащего состава (рисунок 8). При этом в предложенной системе пожаротушения здания или сооружения емкость для хранения огнетушащего состава выполнена в виде системы соединенных между собой накопительных трубообразных сосудов высокого давления, расположенных преимущественно вдоль вертикальной или горизонтальных осей здания или сооружения по всей высоте этажей здания или сооружения, на которых имеются защищаемые помещения, а соединения между накопительными трубообразными сосудами выполнены в виде расположенных преимущественно на каждом этаже здания или сооружения объединительных трубообразных сосудов высокого давления, при этом трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения соединены через клапаны с емкостью для хранения огнетушащего вещества, причем система пожаротушения снабжена средством подпитки для компенсации утечек огнетушащего состава, соединенным с емкостью для хранения огнетушащего состава. В предложенной системе пожаротушения накопительные трубообразные сосуды и соединительные трубообразные сосуды могут составлять часть несущего каркаса здания или сооружения. Диаметры накопительных трубообразных сосудов и соединительных трубообразных сосудов могут не превышать 150 миллиметров. Объем емкости для

огнетушащего состава может обеспечивать двукратное тушение пожара в помещении с объемом не менее объема наибольшего защищаемого помещения.

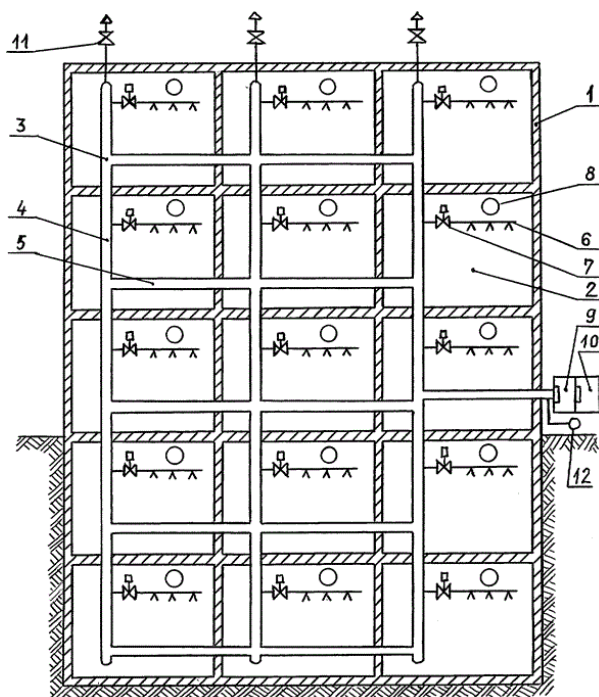


Рисунок 8 - Устройство пожаротушения предназначенное для защиты высотных зданий и сооружений

В настоящее время актуальна разработка эффективных, надежных, простых в эксплуатации устройств пожаротушения, используемых для защиты зданий и сооружений, в особенности высотных (многоэтажных), является весьма актуальной задачей, как для городского округа Тольятти, так и для России в целом.

Как показывает российский и мировой опыт, используемые традиционные технические устройства водяных и газовых систем пожаротушения далеко не всегда оказываются способны обеспечить эффективное тушение пожаров в рассматриваемых условиях, что приводит к тяжелым последствиям и значительным убыткам. В частности, в последние годы в ряде стран мира произошло несколько крупных пожаров в высотных зданиях, которые не удалось потушить. В результате произошло полное разрушение данных зданий.

Известно так же техническое устройство подавления пожара в зданиях, описанное в патенте Российской Федерации RU 94031680, МПК А 62 С 35/00, содержащее источник с огнетушащим составом, трубопроводы высокого давления для подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения, соединенные через клапаны, и устройство повышения давления воды (которое выполнено в виде гидроусилителя) с источником огнетушащего состава (хозяйственно-питьевой водопроводной магистралью). Недостатками данного устройства являются невозможность обеспечения подачи огнетушащего состава в очаг загорания с большими расходами, сложность конструкции и низкая эксплуатационная надежность.

Известна установка пожаротушения для защиты зданий, описанная в патенте Российской Федерации RU 2106165, МПК А 62 С 35/00 [13], в которой используется вода в виде огнетушащего состава, содержащая подающий воду трубопровод, пожарный трубопровод с пожарными насосами и хозяйственно-питьевые насосы. Пожарный трубопровод совмещен с хозяйственно-питьевым трубопроводом, соединенным с подающим трубопроводом. Имеется система управления указанными насосами с использованием обратной связи.

В это же время, недостатками данного технического решения при применении его для противопожарной защиты высотных (многоэтажных) зданий и сооружений является невозможность обеспечения эффективной подачи огнетушащего состава в очаг загорания с большими расходами, сложность конструкции, сложность эксплуатации.

Известно так же техническое устройство для тушения пожаров, описанное в авторском свидетельстве СССР А.С. 792645, МПК А 62 С 2/00, 1978 г., [13], содержащее герметичную емкость для хранения огнетушащего состава под высоким давлением, трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения, средство поддержания давления в емкости для хранения огнетушащего состава. В то же время, вышеуказанное устройство при применении его для противопожарной защиты высотных зданий или сооружений имеет ряд недостатков. В связи с тем, что в нем запас

огнетушащего состава хранится в отдельно стоящей емкости высокого давления, которая не может быть слишком большой, количество огнетушащего состава строго ограничено, что снижает эффективность пожаротушения, особенно при развившихся крупномасштабных пожарах. Используемые в подобных устройствах пожаротушения крупногабаритные сосуды высокого давления для хранения огнетушащего состава сложны по конструкции и в изготовлении, весьма дороги. Кроме того, они имеют пониженную надежность, что делает их потенциально взрывоопасными. Их эксплуатация сложна и должна осуществляться высококвалифицированным персоналом. Такие сосуды подлежат контролю и регистрации в органах Госгортехнадзора. При применении этого устройства для защиты зданий или сооружений необходимо наличие большого количества весьма длинных (длиной до нескольких сотен метров) трубопроводов для подачи в защищаемые помещения огнетушащего состава из емкости, в которой хранится весь запас огнетушащего вещества. Из-за наличия конструктивных и стоимостных ограничений на диаметры этих трубопроводов (например, диаметр не должен превышать 150...200 мм), их гидравлическое сопротивление при истечении огнетушащего средства велико, что ограничивает величину массового расхода подаваемого огнетушащего средства. Это резко снижает эффективность тушения загорания, особенно в помещениях больших объемов, или (и) имеющих большие площади оконных и других проемов в ограждающих конструкциях.

С помощью использования рассматриваемого технического решения достигается технический результат, заключающийся в повышении эффективности пожаротушения в зданиях или сооружениях, повышении надежности работы системы пожаротушения, упрощении эксплуатации системы пожаротушения. Достижение технического результата обеспечивается тем, что предложенная система пожаротушения здания или сооружения содержит герметичную емкость для хранения огнетушащего состава под высоким давлением, трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения, средство поддержания давления в емкости для

хранения огнетушащего состава. При этом в предложенной системе пожаротушения здания или сооружения емкость для хранения огнетушащего состава выполнена в виде системы соединенных между собой накопительных трубообразных сосудов высокого давления, расположенных преимущественно вдоль вертикальной и горизонтальных осей здания или сооружения по всей высоте этажей здания или сооружения, на которых имеются защищаемые помещения, а соединения между накопительными трубообразными сосудами выполнены в виде расположенных преимущественно на каждом этаже здания или сооружения объединительных трубообразных сосудов высокого давления, при этом трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения соединены через клапаны с емкостью для хранения огнетушащего вещества, и система пожаротушения снабжена средством подпитки для компенсации утечек огнетушащего состава, соединенным с емкостью для хранения огнетушащего состава.

В предложенной системе пожаротушения для многоэтажного здания или сооружения рассматриваемого в качестве типичного технического (производственного) объекта, накопительные трубообразные сосуды и объединительные трубообразные сосуды могут составлять часть несущего каркаса здания или сооружения. В предложенной системе пожаротушения здания или сооружения диаметры накопительных трубообразных сосудов и объединительных трубообразных сосудов могут не превышать 150 миллиметров. Система пожаротушения здания или сооружения объем емкости для огнетушащего состава может обеспечивать двукратное тушение пожара в помещении с объемом не менее объема наибольшего защищаемого помещения. Достижение указанного технического результата связано со следующим: В предложенной системе пожаротушения здания или сооружения объем емкости для хранения огнетушащего состава может быть очень велик, так как указанная емкость образована большим количеством соединенных между собой трубообразных сосудов, имеющих длины, близкие по величине к высоте и поперечным размерам здания или сооружения (эти длины могут составлять,

например, несколько десятков или сотен метров). Поэтому практически отсутствуют ограничения на количество запасенного огнетушащего состава, что резко повышает эффективность тушения пожара, особенно крупномасштабного.

Это предопределяет отсутствие необходимости использования для хранения огнетушащего средства сосудов высокого давления больших диаметров. В связи с тем, что диаметры накопительных и объединительных сосудов относительно невелики, их конструкция и конструкция элементов их крепления в здании или сооружении не сложны и они имеют небольшую стоимость. За счет того, что подача огнетушащего состава в защищаемое помещение происходит сразу с ряда направлений из нескольких близкорасположенных трубообразных сосудов, обеспечиваются очень большие (например, до нескольких десятков килограмм в секунду) величины расхода подаваемого огнетушащего состава при относительно небольших (например, порядка 150 мм) диаметрах отдельных указанных накопительных и объединительных трубообразных сосудов. Это обеспечивает очень быструю локализацию пожара и его высокоэффективное быстрое тушение, в том числе и в помещениях большого объема, в частности, имеющих значительные проемы в ограждающих конструкциях. Это приводит к значительному сокращению ущерба от пожара.

Как выше уже было отмечено, в предложенной к применению авторами системе пожаротушения диаметры накопительных и объединительных трубообразных сосудов могут быть невелики, в частности их диаметры могут не превышать 150 миллиметров. В соответствии с нормативными документами (Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 10-115-96. Госгортехнадзор России. Пункт 1.1.3) накопительные и объединительные сосуды с диаметрами не более 150 миллиметров не подлежат регистрации в органах Госгортехнадзора. Это подтверждает высокую надежность работы таких сосудов небольшого диаметра и, соответственно, всей предложенной системы пожаротушения. Упрощаются также монтаж,

испытания и прием в эксплуатацию предложенной системы пожаротушения. Особых (дополнительных) мероприятий по обслуживанию указанных накопительных и объединительных трубообразных сосудов малого диаметра не требуется, что предопределяет простоту эксплуатации предложенной системы пожаротушения.

Включение накопительных и объединительных сосудов в несущий каркас здания или сооружения упрощает конструкцию и уменьшает стоимость несущего каркаса и системы пожаротушения .

На рисунке 8 представлен один из вариантов конструкции предложенной системы пожаротушения здания или сооружения, где обозначено:

- 1 - высотное здание или сооружение,
- 2 - защищаемые помещения на этажах здания или сооружения,
- 3 - герметичная емкость для хранения огнетушащего состава под высоким давлением,
- 4 - накопительные трубообразные сосуды высокого давления,
- 5 - объединительные трубообразные сосуды высокого давления,
- 6 - трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения (с выпускными форсунками),
- 7 - клапаны (запорно-пусковые устройства),
- 8 - датчики системы обнаружения загорания,
- 9 - средство поддержания давления в емкости 3 для хранения огнетушащего состава, включающее средство подпитки для компенсации утечек огнетушащего состава,
- 10 - средство заправки огнетушащим составом емкости 3 для хранения огнетушащего состава,
- 11 - вентили для обеспечения полного заполнения герметичной емкости 3 огнетушащим составом,
- 12 - датчик давления огнетушащего состава в герметичной емкости 3.

Предложенная система пожаротушения здания или сооружения 1, на этажах которого расположены защищаемые помещения 2, содержит

герметичную емкость 3 для хранения огнетушащего состава под высоким давлением, трубопроводы 6 подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения 2, средство 9 поддержания давления в емкости 3 для хранения огнетушащего состава. При этом емкость 3 для хранения огнетушащего состава выполнена в виде системы соединенных между собой накопительных трубообразных сосудов 4 высокого давления, расположенных преимущественно вдоль вертикальной и горизонтальных осей здания или сооружения 1 по всей высоте этажей здания или сооружения, на которых имеются защищаемые помещения 2, а соединения между накопительными трубообразными сосудами 4 выполнены в виде расположенных преимущественно на каждом этаже здания или сооружения 1 объединительных трубообразных сосудов 5 высокого давления, при этом трубопроводы 6 подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения 2 присоединены через клапаны (запорно-пусковые устройства) 7 к емкости 3 для хранения огнетушащего вещества, и система пожаротушения снабжена средством 10 заправки огнетушащим составом емкости 3. Причем имеется средство подпитки для компенсации утечек огнетушащего состава из емкости 3 для хранения огнетушащего состава, включенное в средство 9 поддержания давления в емкости 3.

В предложенной системе пожаротушения накопительные трубообразные сосуды 4 и соединительные трубообразные сосуды 5 составляют часть несущего каркаса здания или сооружения 1.

Причем в предложенной системе пожаротушения здания или сооружения 1 диаметры накопительных трубообразных сосудов 4 и объединительных трубообразных сосудов 5 не превышают 150 миллиметров.

Содержащийся в емкости 3 объем огнетушащего состава обеспечивает не менее чем двукратное тушение пожара в любом защищаемом помещении с объемом не менее объема наибольшего защищаемого помещения 2.

Через трубопроводы 6 и клапаны 7 осуществляется подача огнетушащего состава в защищаемые помещения 2, в которых обнаружен пожар при помощи датчиков 8 системы обнаружения загорания.

Средство 9 поддержания давления в емкости 3 для хранения огнетушащего состава, содержащее средство подпитки для компенсации утечек огнетушащего состава из емкости 3, выполнено подсоединяемым и отсоединяемым от емкости 3 (средство 9, например, может содержать перемещаемую емкость высокого давления с запасом огнетушащего вещества). Для подсоединения средства 9 на емкости 3 имеется арматура для присоединения и отсоединения его без нарушения герметичности и потери давления в емкости 3. Средство 10 заправки емкости 3 для хранения огнетушащего состава выполнено подсоединяемым и отсоединяемым от емкости 3 (средство 10, например, может содержать перемещаемую емкость высокого давления с запасом огнетушащего вещества, необходимым для создания эксплуатационного запаса огнетушащего вещества в емкости 3). Для подсоединения средства 10 на емкости 3 имеется арматура для присоединения и отсоединения его без нарушения герметичности и потери давления в емкости 3. Для полного заполнения внутреннего объема емкости 3 огнетушащим составом предусмотрены вентили 11, присоединенные к непроточным участкам емкости 3 с одной стороны, и к атмосфере с другой стороны.

В предложенной системе пожаротушения могут быть использованы различные огнетушащие составы: инертные газы (такие как азот, аргон, углекислота, газовые смеси на их основе, например арговит, энерген), хладоны (не воздействующие на озоновый слой, например, хладон типа 223ea), вода под давлением и др.

Предложенная система пожаротушения здания или сооружения работает следующим образом. В исходном состоянии клапаны 7 и вентили 11 закрыты. Открывают вентили 11 и заполняют полость герметичной емкости 3 огнетушащим составом под атмосферным давлением при помощи присоединенного на время заправки средства заправки 10, при этом заполнение

тупиковых участков и объемов емкости 3 производят путем открытия и закрытия соответствующих вентилей 11. Закрывают вентили 11. Повышают давление в герметичной емкости 3 для хранения огнетушащего вещества до заданного, при этом внутри емкости 3 создается требуемый запас огнетушащего вещества. Отсоединяют средство заправки 10 при сохранении герметичности емкости 3.

Включают систему обнаружения возгорания и ее датчики 8. С этого момента предложенная система пожаротушения находится в дежурном режиме. Для проверки количества находящегося под давлением огнетушащего состава в емкости 3 осуществляют контроль давления в емкости 3 при помощи датчика давления 12.

При необходимости (это определяют по падению давления в емкости 3 до минимально допустимого) для компенсации утечек огнетушащего состава подключают к емкости 3 средство 9 поддержания давления в емкости 3 для хранения огнетушащего состава, включающее средство подпитки для компенсации утечек огнетушащего состава, и после восполнения потерь огнетушащего состава отключают его при сохранении герметичности емкости 3.

При обнаружении возгорания (пожара) датчиком 8 в защищаемом помещении 2 открывают соответствующего клапан (запорно-пусковое устройство) 7 и огнетушащий состав подается с большим массовым расходом через трубопроводы 6 с форсунками в соответствующее защищаемое помещение 2. Большая величина массового расхода огнетушащего состава обеспечивается за счет большого суммарного проходного сечения подводящих его накопительных 4 и объединительных 5 трубообразных сосудов. Большое количество подаваемого в очаг пожара огнетушащего состава обеспечивается за счет большого суммарного количества накопленного внутри емкости 3 огнетушащего состава. При этом огнетушащий состав поступает сразу сначала из нескольких близлежащих накопительных 4 и объединительных 5 трубообразных сосудов, а затем и из всех образующих емкость 3

накопительных 4 и объединительных 5 сосудов. За счет высоких массовых расходов и большого запаса огнетушащего состава происходит быстрое и полное тушение пожара, в том числе и крупномасштабного. После окончания тушения закрывают соответствующий клапан (запорно-пусковое устройство) 7.

После тушения пожара для приведения системы пожаротушения в исходное состояние и перевода ее вновь в дежурный режим производят восполнение потраченного на тушение огнетушащего состава в емкости 3 при помощи подключения к емкости 3 средства 10 заправки (как описано выше).

Необходимо отметить, что предложенная система пожаротушения может продолжать защищать здание и во время проведения его ремонта, во время нахождения его на консервации и т.п., когда, как показывает опыт, существует повышенная опасность возникновения загорания.

Таким образом эффективная и надежная в эксплуатации автоматическая система пожаротушения технических объектов, должна удовлетворять следующим принципам: автоматического пожаротушения здания или сооружения, содержащая герметичную емкость для хранения огнетушащего состава под высоким давлением, трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения, средство поддержания давления в емкости для хранения огнетушащего состава, отличающаяся тем, что емкость для хранения огнетушащего состава выполнена в виде системы соединенных между собой накопительных трубообразных сосудов высокого давления, расположенных преимущественно вдоль вертикальной или горизонтальных осей здания или сооружения по всей высоте этажей здания или сооружения, на которых имеются защищаемые помещения, а соединения между накопительными трубообразными сосудами выполнены в виде расположенных преимущественно на каждом этаже здания или сооружения объединительных трубообразных сосудов высокого давления, при этом трубопроводы подачи огнетушащего состава в защищаемые помещения соединены через клапаны с емкостью для хранения огнетушащего вещества, причем система пожаротушения снабжена средством подпитки для компенсации утечек

огнетушащего состава, соединенным с емкостью для хранения огнетушащего состава.

2. Система автоматического пожаротушения здания или сооружения включает в виде составных элементов соответствующего типа накопительные трубообразные сосуды и соединительные трубообразные сосуды составляют часть несущего каркаса здания или сооружения.

3. В системе автоматического пожаротушения здания или сооружения, диаметры накопительных трубообразных сосудов и соединительных трубообразных сосудов не превышают 150 мм.

4. Система пожаротушения здания или сооружения по объему емкости для огнетушащего состава обеспечивает двукратное тушение пожара в помещении с объемом не менее объема наибольшего защищаемого помещения.

В качестве примера современного метода (технического устройства) раннего обнаружения и ликвидации пожаров – быстродействующие системы типа «БАСТИОН» [14].

В реальных условиях очаги пожара могут возникнуть в местах, трудно доступных для доставки дисперсных и воздушно пенных огнетушащих веществ, выдаваемых установками пожаротушения стационарными с образованием многочисленных «недоступных» зон. По этим причинам стационарные установки пожаротушения часто обеспечивают только местную локализацию пожара. Кроме того, ряд установок по принципу действия предназначен только для локализации первичной стадии пожара. К ним относятся автоматические огнепреграждающие затворы и двери, водяные завесы и др. В связи с изложенным применение автоматических установок пожаротушения предполагает обязательное участие в ликвидации локализованного на ранней стадии пожара оперативных подразделений пожарной охраны или добровольных пожарных и специально обученного персонала .

Быстродействующие системы пожаротушения это современный комплекс для защиты от пожара. Предназначенные для защиты от пожара любого

количества помещений небольшой площади: частные дома, гаражные комплексы, небольшие магазины, складские помещения малой площади и малой этажности, гостиничные комплексы малой этажности, кафе и т.д. Собственники и владельцы зданий и помещений, понимая всю ответственность за последствия пожара, анализируют и ищут оптимальное (с точки зрения эффективности и стоимости) решение по защите своих объектов.

Таким решением стала новая разработка специалистов – быстродействующая автоматическая система обнаружения и тушения пожара «БАСТИОН».

Данная разработка применима для защиты от пожара неограниченного количества помещений малой площади на объектах в том числе и технического назначения.

«БАСТИОН» - это комплекс устройств и приборов, представляющий собой заполненную водой установку пожаротушения (спринклерную), которая разрабатывается и монтируется под определенные конкретные объекты. Высокая результативность применения достигается за счет сверххранного обнаружения и автоматического тушения возгорания малым объемом тонкораспыленной воды или водного раствора пенообразователя за время не более 5 минут. Основой особенностью данной системы является автономное устройство принудительного пуска спринклерных оросителей (распылителей). В дежурном режиме устройство сканирует защищаемый объект на предмет изменений температуры, характерных возникновению пожара (посредством термочувствительных датчиков). При обнаружении таких изменений активирует оптический канал контроля, выделяет спектральные инфракрасные излучения, характерных пламени пожара. Полученные данные по температуре и спектральным составляющим сравнивает с предварительно записанными в его памяти и в зависимости от степени их взаимосвязи устанавливает уровень пожарной опасности в защищаемом помещении. В случае обнаружения пожара (термического отклонения от заданной нормы) осуществляется вскрытие оросителя и начало тушения.

Сегодня на уровне законодательства в России и в многих других странах не предусмотрена обязанность каждого собственника иметь противопожарную защиту. Но как показывает практика - собственная ответственность становится критерием в выборе способа защиты от пожара. Быстродействующие системы пожаротушения - это уникальная система пожаротушения необходимая каждому собственнику задумывающемуся о безопасности своих помещений, а главное о безопасности людей находящихся в этих помещениях. [14].

ГЛАВА 3 ПРЕДЛОЖЕНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

Среди современных средств защиты от пожара наиболее надежными и эффективными по праву могут считаться автоматические системы пожаротушения такие как спринклерные установки пожаротушения (рисунок 9).



Рисунок 9 - Спринклерный тепловой замок-ороситель

Будучи совершенно безопасными для людей и экологии, они бесперебойно выполняют свои функции и при срабатывании датчиков в случае возгорания автоматически приступают к тушению пожара независимо от функциональных действий человека.

Значимым фактором использования данных систем пожаротушения являются их эффективность, безопасность и относительно недорогая цена оборудования и огнетушащего вещества. Оценка экономической эффективности является немаловажной задачей в решении поставленной задачи. Можно создать «совершенную» систему пожаротушения состоящую из нескольких установок и нескольких типов огнетушащего вещества,

защищающую помещения различного класса функционального назначения эффективно и с наименьшими потерями, однако стоимость монтажа и последующего обслуживания данной системы будет экономически не целесообразна (убыточна).

Вода – на сегодняшний день самый менее дорогостоящий тип огнетушащего вещества.

Объектом исследований являлись технические средства автоматически систем пожаротушения монтируемые на промышленных предприятиях расположенных на территориях городских образований. В его качестве рассматривался городской округ Тольятти.

Город Тольятти расположен в среднем течении реки Волги, данное «удачное» географическое расположение дает широкий спектр использования водных ресурсов в нашем городе, в том числе и для нужд пожаротушения. Тольятти имеет централизованную систему водоснабжения, основанную на двух источниках:

Поверхностные воды Куйбышевского водохранилища. Водозабор находится выше города по течению (рисунок 10).

Подземные воды (127 артезианских скважин на 10 водозаборах, расположенных в центральной части тольяттинского месторождения подземных вод). Давление в системах хозяйственно - питьевого противопожарного водопровода соответствует нормативному (3,5-4,5 атм.).

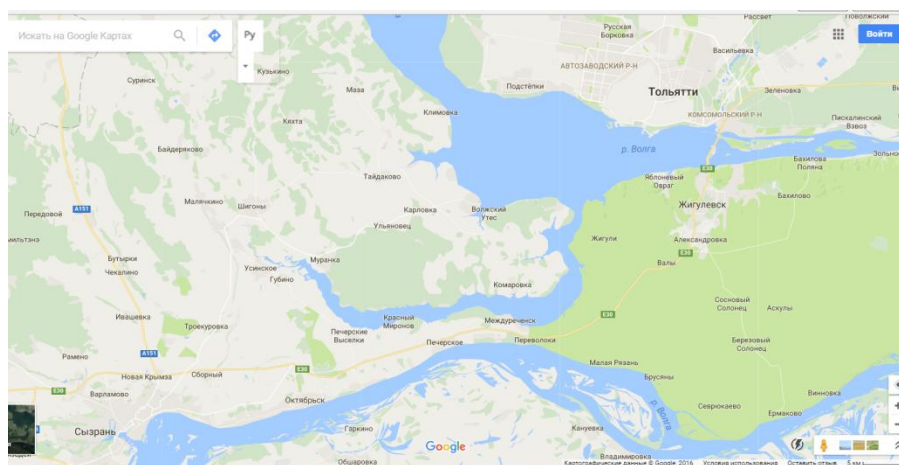


Рисунок 10 - Куйбышевское водохранилище

На сегодняшний день на технических объектах г. о. Тольятти используются различные автоматические системы пожаротушения, отличающиеся в основном по типу применяемого огнетушащего вещества (пенные, газовые, порошковые, водяные).

Пенные системы пожаротушения

Таковыми автоматическими установками пожаротушения в г. Тольятти защищены, например, складские помещения ПАО «АВТОВАЗ». Предназначены они в основном, для применения на объектах, где хранятся легковоспламеняющиеся материалы, а также горючие жидкости, произведённые нефтехимической отраслью. Ограничение доступа воздуха с целью прекращения возгорания таким образом требует более длительного временного воздействия. При проведении проверок систем с пуском огнетушащего вещества по факту «пенное облако» образуется слабо (возможно из-за качества пенообразователя [21, 22, 23] или устаревшего оборудования). Основные недостатки: высокая стоимость, сложная утилизация отходов после срабатывания, сложность технического обслуживания; ежегодная необходимость перезарядки (рисунок 11).



Рисунок 11 – Установка пенной системы пожаротушения

Газовые системы пожаротушения

Таковыми установками пожаротушения в г. Тольятти защищены помещения исследовательских лабораторий, научно вычислительной техники, машинных залов систем управления производственным процессом ПАО «АВТОВАЗ», ООО «СИБУР» и другие производственные объекты. Практически все окрасочные камеры (95%) ПАО «АВТОВАЗ» защищены газовыми системами пожаротушения. Основные недостатки: Частое освидетельствование установок и запорной арматуры, замена и заправка баллонов с основным и резервным запасом газа. Тушение происходит благодаря использованию инертной [20] смеси углекислого газа и азота, поэтому запрещено использовать метод в помещениях, где имеются щелочные и щелочноземельные элементы (рисунок 12).

При проведении плановых проверок были выявлены грубые нарушения требований пожарной безопасности, такие как:

не обеспечено требуемое количество огнетушащего вещества (часть газовых баллонов отключена от установки), требуется реконструкция установок находящихся в эксплуатации более 25 лет, требуется замена огнетушащего вещества «хладон 114В2», фреон не допустимых к использованию, оборудование не проходит требуемого освидетельствования.



Рисунок 12 – Установка газовой системы пожаротушения

Порошковые системы пожаротушения

В Тольятти автоматическими системами порошкового пожаротушения защищены менее 5% помещений от общего объема защищенных помещений. Чаще всего используются установки автономного локального порошкового тушения – самосрабатывающие огнетушители типа «Буря» (рисунок 13). Основной недостаток: порошок быстро «слёживается» и выход огнетушащего вещества не происходит равномерно. Системы автоматического порошкового пожаротушения дорогостоящие в обслуживании.



Рисунок 13 – Самосрабатывающий огнетушители типа «Буря»

Системы водяного пожаротушения

Самое широкое распространение в городском округе Тольятти как во многих других городах России получили водяные системы пожаротушения. Это обусловлено широким спектром применения (тушение различных классов пожаров), относительно недорогой ценой как монтажа так и обслуживания данных систем.

Системами водяного пожаротушения защищены производственные и складские помещения таких объектов как ПАО «АВТОВАЗ», ООО «СИБУР», ООО «ПППО» и другие крупные производственные предприятия. 90% гаражно

строительных и погребных кооперативов защищенных системами пожаротушения используют в качестве огнетушащего вещества – воду.

Водяные системы пожаротушения в основном делятся на спринклерные и дренчерные.

Системы спринклерного пожаротушения находятся в одном ряду с самыми высокоэффективными и продуктивными видами автоматических систем пожаротушения:

- вода доступна всегда в любом здании в городах и населенных пунктах;
- вода по себестоимости имеет сравнительно низкий коэффициент материальных затрат (в сравнении с другими средствами, используемыми для тушения огня);
- вода способна гасить не только первичный очаг пожара в одном помещении, но и одновременно способна охлаждать другие и защищать их от последующего горения.

Система спринклерного пожаротушения предусматривает подачу огнетушащего вещества под давлением. При нахождении системы в дежурном режиме (до возникновения загорания), все трубопроводы заполнены водой и давление в системе поддерживается при помощи различных запорных устройств и насоса. При возникновении пожара, непосредственно над местом загорания происходит автоматическое вскрытие оросителей и срабатывает сигнализация. Вода в трубопроводы подается с помощью насоса из резервуара или сети хозяйственно-питьевого противопожарного водопровода.

Спринклерная система пожаротушения проста в своем применении и устройстве, использует общедоступный огнетушащий состав. В этом и есть причина ее высокой надежности и популярности.

Отличительной особенностью конструкций систем является способность автоматического раскрытия отверстий, встроенных в трубопровод наполненный водой, при повышении температуры воздуха в помещении до определенного фиксирующего значения. Результативность и долговечность

технического устройства подобного типа обусловлена отсутствием конструктивно сложных элементов обратной связи или таких автоматических устройств, в основе которых лежат сложновычислительные, компьютерные или другие электрические схемы.

Создавалось водяное спринклерное тушение огня в виде сети водопроводных труб, в которых всегда имеется вода под воздействием контролируемого (по средствам приборов – манометров) давления определенной величины. На выходе системы трубопроводов расположены оконечники-оросители, отверстия в которых заблокированы термочувствительными элементами, способными к быстрому расплавлению при повышении температуры. На этой системе оконечников, основывается тушение огня. При возникновении пожара в здании, в котором установлена спринклерная система, происходит расплавление или разрушение тепловых замков оросителей и вода из труб начинает орошать очаг загорания. Модернизация конструкции автоматической системы пожаротушения, включающей систему водяного пожаротушения заключалась, в основном, в усовершенствовании теплового замка. Это устройство соответствует своему названию «спринклер» и представляет собой распылитель, распыляющий воду под воздействием принудительного давления.

Рассмотрев существующие системы автоматического пожаротушения на основе огнетушащего вещества проведен сравнительный анализ систем (таблица 1.3).

Аналитический вывод данной работы заключается в правильном выборе типа и конструкции спринклера водяной системы пожаротушения для того или иного типа помещения технического назначения в зависимости от функционального (производственно-технологического) назначения конкретного помещения. Зная характеристики и параметры (температура вспышки, температура самовоспламенения, температура горения и др.) находящихся в защищаемом помещении материалов, возможно рассчитать скорость распространения пламени, а следовательно и температурные

параметры теплового замка спринклерного оросителя с различной температуры реагирования от 57 °С до 182°С.

Исследования проведенные в диссертационной работе, основанные на результатах информационно-аналитического обзора, подкрепленные предложенными к применению инновационными техническими решениями в виде изобретений , позволяют рекомендовать в качестве наиболее эффективного и экономически целесообразного для тушения технических объектов, спринклерные установки пожаротушения, получившие широкое распространение как на объектах машиностроительной отрасли, так и на объектах химической отрасли и объектах энергетики.

Таблица 1.3 – Сравнительный анализ существующих систем автоматического пожаротушения

Факторы сравнения	Типы систем пожаротушения		
	Порошковое	газовое	водяное
1	2	3	4
Огнетушащее вещество	порошок	газ	вода
Затраты на техническое обслуживание	через 5 лет необходимо произвести демонтаж всех модулей порошкового пожаротушения, отвезти к производителю для замены порошка, а потом произвести повторный монтаж и наладку системы. Стоимость такой процедуры может составлять до 50% от начальной стоимости установки	Необходим постоянный контроль давления в системе, периодическое освидетельствование (раз в 5 лет) баллонетов и оборудования	Водяная система пожаротушения такой особенности не имеет
Затраты на восстановление системы установки после срабатывания	после срабатывания в восстановление системы необходимо вложить 100%		при срабатывании спринклерной системы теряется до 10 спринклерных оросителя незначительной стоимостью
Ущерб от результатов тушения	достаточно высокая трудоёмкость уборки порошка после срабатывания установки		дополнительный ущерб из-за залива водой помещений и материальных ценностей (в частном случае (например гараж), то ущерб от воды минимален

продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
Ложные срабатывания	подвержена ложным срабатываниям из-за перепадов электропитания	низкий процент ложного срабатывания	низкий процент ложного срабатывания
Срок эксплуатации	Не более 5 лет	Не более 5 лет (при отсутствии резерва)	Нет ограничений
Температурный режим	От – 40 до 50 с°	От – 40 до 50 с°	Отапливаемые помещения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной магистерской работе изложены результаты исследований путей потенциального повышения эффективности функционирования автоматических систем пожаротушения технических объектов представленных промышленными предприятиями.

Результаты исследования учитывают действующие нормативные документы по обеспечению требований предъявляемых к автоматическим системам пожаротушения. Рассмотрены и анализируются требования пожарной безопасности предъявляемые к составным элементам технических устройств автоматических систем пожаротушения для обеспечения надежной и эффективной защиты технических объектов.

Приведены статистические данные о возникающих пожарах связанных с неудовлетворительным функционированием автоматических систем пожаротушения на технических объектах и выполнен анализ причин их возникновения. Проведен анализ инновационных технических приемов (технических устройств) оперативного обнаружения и эффективного тушения пожаров на технических объектах базирующихся на результатах выполненного патентного поиска на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС РФ) позволяющий произвести выбор наиболее эффективной по надежному функционированию и доступной с точки зрения финансовой составляющей системе автоматического пожаротушения.

Исследования проведенные на основе патентного поиска новых методов (способов) тушения пожара с применением современных технологий и аналитические исследования на основе практической работы с органами государственного пожарного надзора позволили выявить наиболее эффективную систему тушения пожаров для технических объектов общего назначения, основанную на использовании водяной спринклерной системы пожаротушения.

Использование на технических объектах (не высотных зданиях) систем спринклерного пожаротушения – рекомендовано как наиболее эффективный и наименее затратный (экономически целесообразный) способ пожаротушения.

В свою очередь использование вышерассмотренных автоматических систем спринклерного пожаротушения не может быть рекомендовано как «наилучший» способ тушения пожаров для высотных зданий в связи со значительной массой перемещаемого огнетушащего вещества (воды) и большими энергозатратами для её подъема на высоту защищаемого здания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности», [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_118763/.
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/12161584/>.
3. Нормы пожарной безопасности НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите», утверждены Приказом МЧС РФ от 18.06.2003 N 315., [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/186065/>.
4. Свод правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/195658/>.
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 25.04.12 № 390 «О противопожарном режиме», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/70170244/>.
6. Нормы пожарной безопасности НПБ 88-01 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/3922830/>.
7. Приказ МЧС России от 28.06.2012 N 375 (ред. от 21.04.2014) Об утверждении административного регламента 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] URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70101578/>.

8. Постановление правительства РФ от 31.03.2009 г. № 272 «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/195243/>.
9. Приложение к Приказу МЧС России № 382 от 30.06.2009 г. «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (с изменениями от 12.12.2011 г. в ред. Приказа МЧС России № 749 и с изменениями от 02.12.2015 г. в ред. Приказа МЧС России № 632), [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/12169057/>.
10. Справочник инженера пожарной охраны [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Д.Б. Самойлов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2010.— 863 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5067>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. Спринклерная система пожаротушения [Текст]: заявка 2012157842/12 Рос. Федерация: МПК А62С 31/02 (2006.01); Автор(ы) Кочетов Олег Савельевич (RU), Стареева Мария Олеговна (RU), Стареева Мария Михайловна (RU). - N 2501587 (13) С1; опубл. 20.12.2013, Бюл. № 35 - 5 с.: ил.
12. Система пожаротушения [Текст]: заявка: 2005118345/12, 14.06.2005 Рос. Федерация: МПК А62С5/00 (2006.01); Автор(ы): Березин Сергей Евгеньевич (RU), Трошин Андрей Станиславович (RU), Макаров Эрнст Александрович (RU), Фукс Михаил Зейликович (RU); опубл. 10.04.2007 Бюл. № 10- 2 с.: ил.
13. Система пожаротушения [Текст]: заявка: 2005108317/12, 24.03.2005 Рос. Федерация: МПК А62С35/58 (2006.01); Автор(ы): Белокопытов Олег Константинович (RU), Лебедев Евгений Иванович (RU), Новиков Леонтий Михайлович (RU), Чебуркин Николай Всеволодович (RU) опубл. 27.10.2006 Бюл. № 30: ил.
14. Темерева Е.А. Быстродействующие системы пожаротушения [Текст] / Е.А. Темерева // Научный альманах. – 2015. № 12-2 (14) – С. 283-285.

15. Темерева Е.А. Системы пожаротушения зачем они нужны? Вода – как основное огнетушащее вещество [Текст] / Е.А. Темерева // Научный альманах. – 2015. № 7 (9) – С. 822-823.
16. Материалы ФГБУ ВНИИПО МЧС России в рамках IX Международного салона «Комплексная безопасность XXVIII Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы пожарной безопасности», [Электронный ресурс] URL: <http://nanpb.ru/index.php/deyatelnost/nauchnye-konferentsii>.
17. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году. Статистический сборник. ВНИИПО, [Электронный ресурс] URL: <http://wiki-fire.org/Статистика-пожаров-РФ-2015.ashx>.
18. Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184 – ФЗ «О техническом регулировании», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/12129354/>.
19. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/70398302/>.
20. Нормы пожарной безопасности НПБ 54-01 Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний, [Электронный ресурс] URL: <http://nsis.cleper.ru/NPB/54-2001.htm>.
21. Нормы пожарной безопасности НПБ 59-97 «Установки водяного и пенного пожаротушения. Пеносмесители пожарные и дозатор. Номенклатура показателей. Общие технические требования. Методы испытаний», [Электронный ресурс] URL: <http://nsis.cleper.ru/NPB/59-97.htm>.
22. Нормы пожарной безопасности НПБ 62-97 «Установка водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оповещатели пожарные звуковые гидравлические. Общие технические требования. Методы испытаний», [Электронный ресурс] URL: <http://nsis.cleper.ru/NPB/62-97.htm>.

23. Нормы пожарной безопасности НПБ 63-97 «Установки пенного пожаротушения автоматические. Дозаторы. Общие технические требования. Методы испытаний», [Электронный ресурс] URL: <http://nsis.cleper.ru/NPB/63-97.htm>.
24. Строительные нормы и правила СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», [Электронный ресурс] URL: <http://nsis.cleper.ru/Snip/21-01-97.htm>
25. Строительные нормы и правила СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий», [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001214>
26. Терещнев В.В. Пожаротушение в промышленных зданиях и сооружениях Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС РФ, 2009.
27. Материалы международного салона «Комплексная безопасность» Международной научно-практической конференции на тему: «Пожарная безопасность уникальных и сложных объектов: Особенности проектирования противопожарной защиты. Техническое регулирование. Специальные технические условия», г. Москва, ВДНХ, [Электронный ресурс] URL: <http://www.isse-russia.ru/business-plan/5119>
28. Терещнев В.В., Артемьев Н.С., Корольченко Д.А. Противопожарная защита и тушение пожаров. Книга 2. Промышленные здания и сооружения. М.: Пожнаука, 2006г. – 412с., [Электронный ресурс] URL: <http://www.twirpx.com/file/236084/>.
29. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/3923968/>.
30. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация: Учебник / Научн. ред. канд. техн. наук, доц. А. А. Навацкий. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2005г. - 335 с.
31. Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний (книга), Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013,

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5067>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

32. Пожарная автоматика: состояние вопроса и перспективы развития. /Фомин В.И. // Сборник лекций для руководящего состава МЧС России. Книга – 2-е. Изд. 2-е, доп. и перераб; под общ.ред. В.Ф. Мищенко – М.: ООО «ИПП» «КУНА», 2004.
33. Красных Б.А., Лисанов М.В., Сидоров В.И. Промышленная безопасность производственных объектов II Материалы 8-й Всероссийской научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. — М.: Триада, 2003.
34. Козлачков В.И., Лобаев И.А., Андреев А.О., Ершов А.В., Хохлова А.Ю. и др. Н 17 Надзорная деятельность МЧС России. Для магистров техники и технологии по специальности 280700 «Техносферная безопасность», профиль «Пожарная безопасность»: Курс лекций под общ.ред. В.И. Козлачкова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011.
35. Брушлинский Н. Н., Холл Д., Соколов С. В., Вагнер П. Мировая пожарная статистика. Отчет № 17. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2012.
36. Корольченко Д. А. Универсальность механизмов тушения огнетушащими веществами // Техника и технология: новые перспективы развития. — 2015.
37. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: статистический сборник / Под общ. ред. В. И. Климкина. — М. : ВНИИПО, 2013.
38. НПБ 80-99 Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.
39. НПБ 66-97. Извещатели пожарные автономные. Общие технические требования. Методы испытаний.— Введ. 31.08.1997.—М. : ВНИИПО МВД России, 1997.
40. ГОСТ 34. 003 – 90 «Автоматизированные системы. Термины и определения», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/187632/>.
41. Уилмот Т., Пэйш Т. Ужасающие показатели смертности при пожарах в Восточной Европе // Пожаровзрывобезопасность, 2003.

42. Стратегия спасательного департамента на 2015-2025 годы. — Таллин : Спасательный департамент, 2014.
43. Брушлинский Н. Н. и др. Основы теории пожарных рисков и ее приложения : монография. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2012.
44. ГОСТ 12.004-91*. Пожарная безопасность. Общие требования, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/3924656/>.
45. Применение полевого метода математического моделирования пожаров в помещениях: Методические рекомендации. — М.: ВНИИПО, 2003.
46. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000.