

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное Государственное бюджетное образовательное учрежде-
ние
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИ-
ВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «МГСУ**

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дисциплина: Автоматические установки пожаротушения

Лекция для дистанционной формы обучения студентов-заочников

**Тема: Принципы обследования и проверки работоспособности систем
пожарной автоматики**

Москва 2011

План лекции

1. Системы автоматической пожарной сигнализации.
 - 1.1 Пожарные извещатели
 - 1.2 Приемно-контрольные приборы
 - 1.3 Особенности приемки в эксплуатацию систем пожарной сигнализации и автоматики установок пожаротушения
 - 1.4 Особенности контроля систем пожарной сигнализации и автоматики установок пожаротушения во время эксплуатации
2. Автоматические установки пожаротушения
 - 2.1 Автоматические установки водяного пожаротушения
 - 2.2 Автоматические установки пенного пожаротушения
 - 2.3. Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию установок водяного и пенного пожаротушения
 - 2.3.1 Особенности контроля установок водяного и пенного пожаротушения во время эксплуатации
 - 2.4 Автоматические установки газового пожаротушения (АУГП)
 - 2.4.1 Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию установок газового пожаротушения
 - 2.5 Автоматические установки порошкового пожаротушения
 - 2.5.1 Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию автоматических установок порошкового пожаротушения
 - 2.6 Автоматические установки аэрозольного пожаротушения
 - 2.6.1 Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию установок аэрозольного пожаротушения

Одним из эффективных методов предотвращения пожаров и убытков от них является применение пожарной автоматики. Пожарная автоматика включает в себя автоматические системы обнаружения пожара (пожарная и охранно-пожарная сигнализация) и автоматические установки пожаротушения. Ниже приводится краткий обзор современного оборудования пожарной автоматики.

1. Системы автоматической пожарной сигнализации

1.1 Пожарные извещатели

В соответствии с действующими стандартами технические средства обнаружения пожарной сигнализации делятся на группы (рис. 1.).

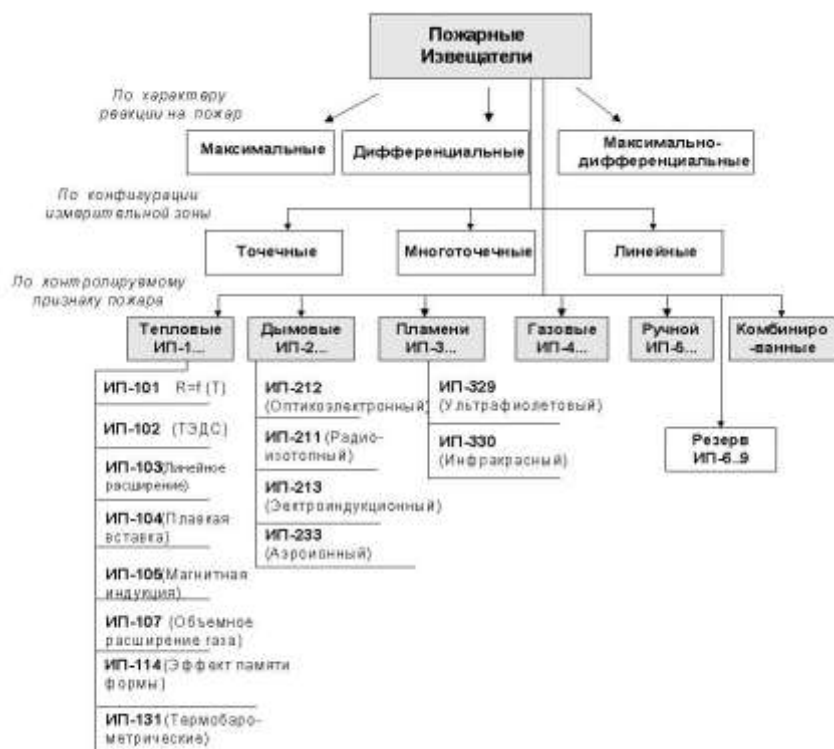


Рис. 1. Классификация технических средств обнаружения пожара

В представленной классификации буквенное обозначение пожарных извещателей -ИП Далее в названии автоматических пожарных извещателей идет цифровое обозначение. Первая цифра (1,2,3 ...) всегда ука-

зывает на вид пожарного извещателя: тепловой, дымовой, извещатель пламени, газовый извещатель, ручной извещатель; остальные цифры в типе указывают на принцип действия, порядковый номер разработки и модернизации.

Наибольшее распространение в автоматических системах пожарной сигнализации получили **тепловые и дымовые пожарные извещатели**. Это объясняется как спецификой начальной фазы процесса горения большинства пожароопасных веществ, так и относительной простотой схемных и конструктивных решений этих извещателей.

Тепловые пожарные извещатели наиболее эффективны когда определяющим фактором пожара является тепловыделение.

Точечные тепловые пожарные извещатели максимального действия, чувствительным элементом которых являются герконовые реле, температурное реле на основе «эффекта памяти металла», а также иные контактные извещатели недороги, но обладают значительной инерционностью, они срабатывают при достижении на защищаемом объекте определённой температуры, и не позволяют обнаружить пожар в первоначальной стадии развития. В связи с этим в настоящее время производство наиболее дешёвых тепловых пожарных извещателей максимального действия типа ИП 103 (рис 2), ИП 104, ИП 105 (рис 3), резко сокращено и применение ограничено.



Рис. 2. Тепловой пожарный извещатель ИП 103-4/1А2



Рис. 3. Тепловой пожарный извещатель ИП 105-1

Необходимость обнаруживать пожары в ранней стадии и в любой точке по длине защищаемого объекта привела к созданию термокабелей, которые представляют собой по существу непрерывный, распределенный по длине объекта пожарный извещатель.

Анализ производства и применения тепловых пожарных извещателей в России и за рубежом позволяет сделать вывод о перспективности максимально-дифференциальным и линейных пожарных извещателей.

Дымовые пожарные извещатели, наиболее широко используемые у нас в стране и за рубежом, по принципу действия разделяются на ионизационные (радиоизотопные) и фотоэлектрические.

Радиоизотопные дымовые пожарные извещатели в качестве чувствительного элемента имеют дымовую камеру с размещенными в ней двумя электродами (анодом и катодом) и капсулы с радиоактивным элементом (плутоний, америций). На Рис. 4. представлен отечественный дымовой пожарный извещатель ИП 211-1



Рис. 4. Дымовой пожарный извещатель ИП 211-1

К достоинствам этих извещателей можно отнести практически одинаковую способность реагировать как на светлый, так и на темный дым.

Фотоэлектрические дымовые пожарные извещатели (ИП 212) подразделяются на точечные и линейные.

В точечных фотоэлектрических дымовых пожарных извещателях используется принцип действия, заключающийся в регистрации оптического излучения, отраженного от частиц дыма, попадающих в дымовую камеру извещателя. Точечные фотоэлектрические дымовые пожарные извещатели имеют высокую чувствительность к светлому и серому дыму, но обладают несколько худшей чувствительностью к темному дыму, который плохо отражает электромагнитное излучение источника света. На

рис. 5. приведён один из видов точечного дымового пожарного извещателя.



Рис. 5. Дымовой пожарный извещатель ИП 212-54

Устройство линейных дымовых пожарных извещателей основано на принципе ослабления электромагнитного потока между разнесенными в пространстве источником излучения и фотоприемником под воздействием частиц дыма.

К достоинствам линейных дымовых извещателей можно отнести большую дальность действия (до 100 м) . Линейные дымовые пожарные извещатели хорошо реагируют как на темный, так и на серый дым.

На рис. 6. приведён один из видов линейных дымовых пожарных извещателей.



Рис. 6. Дымовой пожарный извещатель ИП 212-62

Уже несколько лет как на Российском рынке появились **аспирационные дымовые пожарные извещатели..** Основное отличие аспирационных дымовых пожарных извещателей от обычных дымовых состоит в том, что имея в своём составе вентилятор (аспиратор), через дымовую камеру извещателя постоянно прокачивается и анализируется воздух из защищаемого помещения. Забор проб воздуха из помещений осуществляется через систему трубопроводов имеющую калиброванные всасывающие отверстия. Такая система забора воздуха позволяет повысить чувствительность аспирационного извещателя по сравнению с обычными от 100 до 300 раз.

Автоматические пожарные извещатели пламени

Для обнаружения быстроразвивающихся пожаров в их начальной стадии наиболее эффективны извещатели пламени. Извещатель пламени пожарный (Рис.7) – прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне длин волн, в

соответствии со спектром электромагнитного излучения.

Многодиапазонные извещатели – это приборы, реагирующие на электромагнитное излучение пламени в двух или более участках спектра.



Рис. 7. Пожарный извещатель пламени ИП 330-10

Газовые пожарные извещатели

Извещатель пожарный газовый – прибор, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов. Извещатели должны реагировать, как минимум, на один из приведенных ниже газов при концентрации в пределах: CO_2 – $1000 \div 1500$ ppm; CO – $20 \div 80$ ppm; C_xH_y – $10 \div 20$ ppm.

Газовые извещатели контролируют химический состав воздуха, который изменяется из-за термического разложения, пиролиза, перегретых и начинающих тлеть горючих материалов.

Испытания показали, что по сравнению со стандартными дымовыми извещателями, быстродействие газовых увеличилось в 10–20 раз, а чувствительность увеличилась более чем в 100 раз.

Газовые извещатели не боятся пыли и конденсата влаги, хороший эффект дает встраивание их в системы вентиляции.

1.2 Приемно-контрольные приборы

Приемно-контрольные приборы должны обеспечивать:

- прием сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей с индикацией номера шлейфа, с которого поступил сигнал;
- непрерывный контроль за состоянием шлейфа АПС по всей длине, автоматическое выявление повреждения и сигнализацию о нем;
- световую и звуковую сигнализацию о поступающих сигналах тревоги или повреждения;
- различение принимаемых сигналов тревоги и повреждения;
- автоматическое переключение на резервное питание при исчезновении напряжения основного питания и обратно с включением соответствующей сигнализации, без выдачи ложных сигналов;
- ручное включение любого шлейфа в случае необходимости;
- подключение устройств для дублирования поступивших сигналов тревоги и сигналов повреждения.

Технические средства оповещения по типу используемых приборов и устройств делятся на приемно-контрольные (ППКП) и управляющие (ППУ).

ППКП – это устройство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей (ПИ), обеспечения электропитанием активных (токопотребляющих) ПИ, выдачи информации на световые, звуковые оповещатели и пульты централизованного наблюдения, а также формирования стартового импульса запуска ППУ . Обеспечение электроэнергией активных ПИ и прием сигналов от ПИ осуществляется посредством одной или нескольких соединительных линий между ПИ и ППКП.

ППУ – это устройстве; предназначенное для формирования сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения, контроля их состояния, управления световыми и звуковыми оповещателями, а также различными информационными табло и мнемосхемами . Запуск ППУ осуществляется от стартового импульса, формируемого ППКП. ППУ - осуществляет прием информации от пожарных извещателей, включение мест-

ных устройств сигнализации, пуск автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, взрывоподавления и выдачу информации на концентратор или оконечное устройство системы передачи сообщений.

1.3 Особенности приемки в эксплуатацию систем пожарной сигнализации и автоматики установок пожаротушения

Приемка в эксплуатацию АСПС и АУП без проведения комплексной наладки и опробования не допускается.

При приемке в эксплуатацию выполненных работ по монтажу и наладке АСПС и АУП рабочая комиссия проводит:

- проверку качества и соответствия выполненных монтажно-наладочных работ представленной документации, ПУЭ, технологическим картам и технической документации предприятий-изготовителей;

измерение сопротивления изоляции шлейфа сигнализации и электропроводок;

- измерение сопротивления шлейфа сигнализации;

проверку соответствия технической реализации категории надежности электроснабжения требованиям ПУЭ и проектной документации;

- комплексные испытания работоспособности АСПС и АУП, включающие:

- проверку выдачи извещения **Пожар** при воздействии на ПИ соответствующими имитаторами факторов пожара;

- проверку выдачи извещения **Неисправность** при обрыве или коротком замыкании шлейфа сигнализации и соединительных линий управления;

проверку выдачи управляющих сигналов пуска АСПТ и их формирования от двух ПИ;

- проверку, при необходимости, других сигналов электроуправления и сигнализации, предусмотренных проектом в соответствии со Сводом правил и национальными стандартами.

В необходимых случаях комиссия проводит и другие проверки параметров, оговоренные техническими условиями на аппаратуру.

Методика испытаний при приемке технических средств сигнализации в эксплуатацию определяется в каждом конкретном случае рабочей комиссией.

При обнаружении несоответствий выполненных работ проектной документации или акту обследования, комиссия должна составить акт о выявленных отклонениях, на основании которого монтажно-наладочная организация должна устранить их в оговоренный срок и вновь предъявить технические средства сигнализации к сдаче.

АСПС и АУП считаются принятыми в эксплуатацию, если проверкой установлено следующее:

- монтажные и пусконаладочные работы выполнены в соответствии с требованиями Сводом правил и национальными стандартами технологическими картами и технической документацией предприятий-изготовителей;
- результаты измерений в пределах нормы;
- комплексные испытания работоспособности технических средств сигнализации дали положительные результаты.

1.4 Особенности контроля систем пожарной сигнализации и автоматики установок пожаротушения во время эксплуатации

При проверке организации эксплуатации ПС и АУП представитель органов ГПН должен:

- убедиться в наличии приказа (распоряжения) администрации объекта о назначении ответственного лица за эксплуатацию установок и персонала для технического обслуживания и оперативного круглосуточного контроля ПС и АУП;
- ознакомиться с технической документацией (проектом, рабочими или исполнительными чертежами, актами приемки и сдачи установок в эксплуатацию, паспортами на приборы и оборудование, инструкцией по эксплуатации установок, план-графиком ТО, перечнем регламентных работ, журналом учета ТО и неисправностей установок, должностными инструкциями для обслуживающего и оперативного персонала, программой и методикой комплексных испытаний установок);
- проверить умение дежурного (оперативного) и обслуживающего персонала работать с приемно-контрольными приборами (щитами) сигнализации, а также знание ими порядка проверки работоспособности установок и действий при срабатывании извещателей и приборов;
- провести контроль технического состояния, проверить работоспособность ПС и АУП;
- проверить наличие и исправность телефонной связи с пожарным постом или диспетчерским пультом объекта.

При контроле технического состояния провести внешний осмотр оборудования (пожарные извещатели и их чувствительные элементы, защитные сетки и стекла должны быть очищены от пыли). Проверить наличие пломб на элементах и узлах, подлежащих опломбированию.

Ориентация ПИ пламени должна соответствовать проекту.

При проверке работоспособности представитель ГПН должен:

- убедиться в срабатывании извещателей и выдаче соответствующих извещений на ППКП и сигналов управления с ППУ;
- убедиться в работоспособности шлейфа ПС по всей его длине путем имитации обрыва или короткого замыкания в конце шлейфа ПС, а также проверить исправность электрических цепей запуска;
- убедиться в работоспособности приемно-контрольных приборов, а также приборов управления совместно с периферийными устройствами (оповещателями, исполнительными устройствами).

2. Автоматические установки пожаротушения

Установки пожаротушения, как одно из технических средств системы противопожарной защиты, применяются там, где пожар может получить интенсивное развитие уже на начальной стадии.

Автоматическими установками пожаротушения (АУП) называются установки пожаротушения, срабатывающие автоматически –

- при превышении контролируемым фактором или факторами пожара (температурой, дымом и др.) установленных пороговых значений в защищаемой зоне. Под установками пожаротушения понимается совокупность стационарных технических средств, осуществляющих тушение пожара путем выпуска огнетушащих веществ. По способу приведения в действие установки пожаротушения подразделяются на ручные (с ручным способом приведения в действие) и автоматические, а по виду огнетушащего вещества - на водяные, пенные, газовые, аэрозольные, порошковые, паровые и комбинированные.

Модульные установки пожаротушения состоят из одного или нескольких модулей способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения, размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним и объединенных единой системой обнаружения пожара и запуска.

2.1 Автоматические установки водяного пожаротушения

Установки водяного пожаротушения находят применение в самых различных отраслях народного хозяйства и используются для защиты объектов, на которых обращаются такие вещества и материалы, как хлопок, древесина, ткани, пластмассы, лен, резина, горючие и сыпучие вещества, ряд огнеопасных жидкостей. Эти установки применяют также для защиты технологического оборудования, кабельных сооружений и объектов культуры.

По конструктивному исполнению установки водяного пожаротушения подразделяются на спринклерные и дренчерные. Конструктивно ДУВП отличается от СУВП видом оросителя, типом клапана установленного в узле управления и наличием самостоятельной побудительной системы для дистанционного и местного включений.

Оросители (спринклерные и дренчерные) (рис 8) предназначены для распыления воды и распределения ее по защищаемой площади при тушении пожаров или их локализации, а также для создания водяных завес.

Спринклерные оросители являются автоматически действующими устройствами. Они применяются для разбрызгивания воды над защищаемой поверхностью в спринклерных установках и в качестве побудителя в дренчерных установках пожаротушения.

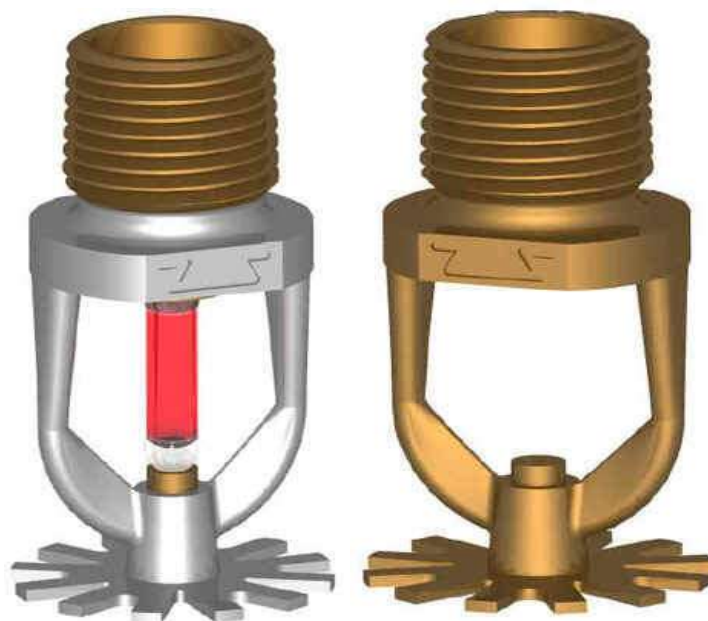


Рис. 8. Спринклерный (слева) и дренчерный оросители марок СВО0-РНо0,24-
R1/2P57.B3-'CBH-8 ' и ДВО0-РНо0,24-R1/2B3-'CBH-8 '

По наличию теплового замка оросители подразделяют на: спринклерные (С) и дренчерные (Д).

По виду используемого огнетушащего вещества оросители подразделяют на: водяные (В) и пенные (П).

По монтажному расположению оросители подразделяются на:
устанавливаемые вертикально розеткой вверх (В);
устанавливаемые вертикально розеткой вниз (Н);
устанавливаемые вертикально розеткой вверх или вниз (универсальные) (У);
устанавливаемые горизонтально относительно оси оросителя (Г).

По виду покрытия корпуса оросители подразделяют на: без покрытия (о); декоративное (д); антикоррозионное (а).

По виду теплового замка оросители подразделяют на: с плавким элементом (П); с разрывным элементом (Р); с упругим элементом (У).

Узел управления - исполнительный орган в установках водяного и пенного пожаротушения, состоящий из контрольно-сигнального клапана, запорной арматуры контрольно-измерительных приборов и системы трубо-

проводов, обеспечивающей пропуск огнетушащего вещества в питающий трубопровод, формирование и выдачу команд на пуск других устройств, а также сигнала оповещения о пожаре.

Технические характеристики клапанов, применяемых в узлах управления установок должны обеспечивать требуемый расход и иметь возможность обеспечивать все виды сигнализации в соответствии с требованиями Свода правил. На рис. 9 представлен узел управления Inbal



Рис. 9 Узел управления спринклерной установкой с клапаном Inbal

Традиционные установки водяного пожаротушения имеют один недостаток -- большой поток воды, который обеспечивает недостаточно эффективное тушение и, воздействуя на материалы, ценности и оборудование, причиняет им значительный ущерб.

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой

Одним из способов повышения эффективности пожаротушения водой является использование тонкораспыленной воды. Тонкораспыленной называют воду, полученную в результате дробления водяной струи на капли, со среднеарифметическим диаметром до 100 мкм. Автоматические установки пожаротушения тонкораспыленной водой могут быть как стационарными, так и модульными. В основном они применяются для поверхностного и локального (по поверхности) тушения очагов пожара классов А и В.

В последнее десятилетие началось применение установок пожаротушения тонкораспыленной водой диаметр большинства капель которой составляет не менее 100 мкм. Они наиболее эффективны для тушения загораний водонерастворимых нефтепродуктов с температурой кипения ниже 100 °С. Установки применяются для пожаротушения в помещениях по всей расчетной площади, если их негерметичность не превышает 3%. В ряде случаев тонкораспыленная вода (с диаметром капель от 50 до 70 мкм) способна осуществлять пожаротушение объемным способом.

2.2 Автоматические установки пенного пожаротушения

Наибольшее распространение установки пенного пожаротушения получили в таких отраслях промышленности как нефтедобывающая, химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая, металлургическая, энергетика. Установки пенного пожаротушения отличаются от водяных устройствами для получения пены (оросители, пеногенераторы), а также наличием в установке пенообразователя и системы его дозирования. Остальные элементы и узлы по устройству аналогичны установкам водяного пожаротушения.

Выбор дозирующего устройства в установках пенного пожаротушения осуществляется в зависимости от конкретных особенностей защищаемого объекта, системы водоснабжения, типа установки (спринклерная или дренчерная). В настоящее время системы дозирования пенообразователя проек-

тируют по двум основным схемам -- с заранее приготовленным раствором пенообразователя и с дозированием пенообразователя в поток воды с помощью насоса-дозатора с дозирующей шайбой или с помощью эжектора-смесителя.

2.3. Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию установок водяного и пенного пожаротушения

При сдаче установки в эксплуатацию монтажная и наладочная организации должны предъявить:

- исполнительную документацию (комплект рабочих чертежей с внесенными в них изменениями);
- производственную документацию.

При приемке установки в эксплуатацию должны быть проведены: внешний осмотр установки; индивидуальные испытания узлов установки.

Необходимость проведения огневых испытаний, проверки интенсивности орошения защищаемой площади и заданного времени срабатывания установки определяется заказчиком, органами госпожнадзора или приемочной комиссией.

Огневые испытания следует проводить по программе и методике, утвержденной в установленном порядке и согласованной с органами госпожнадзора.

Внешним осмотром устанавливаются:

- соответствие размещения технологического и электротехнического оборудования рабочим чертежам проекта;
- правильность установки и соединений оборудования, щитов, приемоконтрольных приборов, панелей, извещателей и т. п.;
- соответствие монтажа электротехнического оборудования требованиям ПУЭ;

-качество выполнения монтажных работ.

Перед проведением испытаний узлов управления все элементы и узлы установки, емкости, подлежащие заполнению водой, должны быть заполнены ею.

Наполнение установки водой проводят в следующем порядке:

- проверяют возможность выпуска воздуха из верхних точек;
- открывают устройства для выпуска воздуха;
- медленно наполняют водой установку;
- закрывают все устройства для выпуска воздуха.

Испытания правильности работы узлов управления спринклерных установок следует проводить путем открытия крана (вентиля) на спускном трубопроводе, предназначенного для проверки работы установки, при этом должны вскрыться клапан и сработать сигнальное устройство (возможен автоматический пуск насосов).

Испытания правильности работы узлов управления дренчерных установок следует проводить при закрытой задвижке, установленной выше клапана, путем открытия крана (вентиля) на побудительном трубопроводе, при этом должен вскрыться клапан и сработать сигнальное устройство.

Емкости, работающие под давлением, должны быть зарегистрированы и испытаны в соответствии с требованиями “Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением”.

Гидравлические испытания емкостей, работающих без давления, необходимо проводить с соблюдением следующих требований:

- запорная арматура должна быть закрыта и должно быть обеспечено отсутствие течи через затворы, сальники и т. д.;
- залив воды производится в два этапа.

На первом этапе емкость необходимо залить на высоту одного метра и выдержать в течение суток для проверки герметичности днища.

На втором этапе емкость необходимо залить до проектной отметки.

Емкость считается выдержавшей испытания, если в течение суток не обнаружено признаков течи.

Трубопроводы должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05 “Технологическое оборудование и технологические трубопроводы”.

Испытания насосов и компрессоров следует выполнять в соответствии с ВСН 394 “Инструкция по монтажу компрессоров и насосов”.

Проверка работоспособности импульсного устройства осуществляется имитацией с помощью стрелки ЭКМ падения давления в нем на 0,05 МПа. При этом на щите сигнализации в помещении пожарного поста (диспетчерской) должны включиться световая и звуковая сигнализации.

Проверку качества пенообразователя или его раствора следует проводить в соответствии с ГОСТ Р 50588-93 “Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний”.

2.3.1 Особенности контроля установок водяного и пенного пожаротушения во время эксплуатации

В ходе проведения обследования установок водяного и пенного пожаротушения следует проконтролировать:

- Состояние оросителей (в местах, где имеется опасность механических повреждений, оросители должны быть защищены надежными ограждениями, не влияющими на карту орошения и распространение тепловых потоков).
- Типоразмеры оросителей (в пределах каждого распределительного трубопровода (одной секции) должны быть установлены оросители с выходными отверстиями одного диаметра).
- Содержание оросителей (должны постоянно содержаться в чистоте; в период проведения в защищаемом помещении ремонтных работ оросители должны быть ограждены от попадания на них штукатурки, краски и

побелки; после окончания ремонта помещения защитные приспособления должны быть сняты).

- Наличие запаса оросителей (должен быть не менее 10 % для каждого типа оросителей из числа смонтированных на распределительных трубопроводах, для их своевременной замены в процессе эксплуатации).
- Защитное покрытие трубопроводов (в помещениях с химически активной или агрессивной средой они должны быть защищены кислотоупорной краской).
- Наличие функциональной схемы обвязки узлов управления (у каждого узла должна быть вывешена функциональная схема обвязки, а на каждом направлении - табличка с указанием рабочих давлений, защищаемых помещений, типа и количества оросителей в каждой секции системы, положения (состояния) запорных элементов в дежурном режиме).
- Наличие на резервуарах для хранения неприкосновенного запаса воды для целей пожаротушения устройств, исключающих расход воды на другие нужды.
- Наличие резервного запаса пенообразователя (должен быть предусмотрен 100 %-й резервный запас пенообразователя).
- Обеспечение помещения насосной станции телефонной связью с диспетчерским пунктом.
- Наличие у входа в помещение насосной станции таблички “Станция пожаротушения” и постоянно функционирующего светового табло с аналогичной надписью.
- Наличие вывешенных в помещении насосной станции четко и аккуратно выполненных схем обвязки насосной станции и принципиальной схемы установки пожаротушения. Все показывающие измерительные приборы должны иметь надписи о рабочих давлениях и допустимых пределах их измерений.

- Срок испытаний установки (испытания установок водяного и пенного пожаротушения в период их эксплуатации следует проводить не реже одного раза в 5 лет).

Запрещается:

- устанавливать взамен вскрывшихся или неисправных оросителей пробки и заглушки, а также устанавливать оросители с иной, кроме предусмотренной проектной документацией, температурой плавления замка;
- складировать материалы на расстоянии менее 0,6 м от оросителей;
- использовать трубопроводы установок пожаротушения для подвески или крепления какого-либо оборудования;
- присоединять производственное или сантехническое оборудование к питательным трубопроводам установки пожаротушения;
- устанавливать запорную арматуру и фланцевые соединения на питательных и распределительных трубопроводах;
- использовать внутренние пожарные краны, установленные на спринклерной сети, для других целей, кроме тушения пожара;
- использовать компрессоры для целей, не связанных с обеспечением работоспособности.

2.4 Автоматические установки газового пожаротушения (АУГП)

По способу тушения АУГПТ делятся на установки объемного и локального пожаротушения. При объемном пожаротушении огнетушащее вещество распределяется равномерно и создается огнетушащая концентрация во всем объеме помещения. Способ локального тушения основан на концентрации огнетушащего вещества в опасном пространственном участке помещения и применяется для тушения пожаров отдельных агрегатов и оборудования. Установки локального тушения аналогичны устройству установки объемного тушения, но разводка их распределительных трубопроводов выполняется не по всему помещению, а непосредственно над пожароопасным оборудованием.

По способу пуска установки газового пожаротушения делятся на установки с электрическим и установки с пневматическим пуском. По способу хранения газового огнетушащего состава (ГОС) АУГП разделяются на централизованные и модульные установки.

Централизованными АУГП, называются установки содержащие батареи (модули) с ГОС, размещенные в станции пожаротушения и предназначенные для защиты двух и более помещений. Огнетушащее вещество в такой установке может находиться в баллонах и в изотермических емкостях. Применение изотермических емкостей позволяет значительно снизить металлоемкость установок, особенно при защите помещений больших объемов, и уменьшить площади станции пожаротушения.

Основными объектами, где применяются установки газового пожаротушения являются:

- электропомещения (трансформаторы напряжением более 500 кВ; кабельные туннели, шахты, подвалы и полуэтажи);
- маслоподвалы металлургических предприятий;
- гидрогенераторы и генераторы с водородным охлаждением ТЭЦ и ГРЭС (если используется технологическая двуокись углерода);
- окрасочные цехи, склады огнеопасных жидкостей и лакокрасочных материалов;
- моторные и топливные отсеки кораблей, самолетов, тепловозов и электровозов;
- лабораторные помещения, где используется большое количество огнеопасных жидкостей;
- склады ценных материалов (на пищевых складах следует применять азот и двуокись углерода);
- контуры теплоносителей АЭС (жидкий азот);
- склады меховых изделий (переохлажденная двуокись углерода);
- помещения вычислительных центров, машинные залы, пульта управления и др. (в основном хладон);

- склады пиррофорных материалов и помещения с наличием щелочных металлов (жидкий азот);
- библиотеки, музеи, архивы (в основном хладоны и двуокись углерода);
- прокатные станы для получения изделий из лития, магния и т.д. (аргон).

В установках газового пожаротушения применяются следующие газовые огнетушащие вещества (ГОТВ):

- двуокись углерода (CO_2);
- хладон 23 (CF_3H);
- хладон 125 ($\text{C}_2\text{F}_5\text{H}$);
- хладон 218 (C_3F_8);
- хладон 227 ($\text{C}_3\text{F}_7\text{H}$);
- хладон 318Ц ($\text{C}_4\text{F}_8\text{Ц}$);
- шестифтористая сера (SF_6);
- азот (N_2);
- аргон (Ar);
- инерген: (азот 52% (об.), аргон -- 40% (об.), двуокись углерода -- 8% (об.)).

Так же разрешены к применению регенерированные газовые огнетушащие составы-хладоны 114B2 (тетрафтордибромэтан -- $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$) и 13B1 (трифторбромметан -- CF_3Br).

2.4.1 Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию установок газового пожаротушения

Методика испытаний при приемке в эксплуатацию УГП должна соответствовать ГОСТ Р 50969-96.

Испытания установок по проверке времени срабатывания, продолжительности подачи ГОС и огнетушащей концентрации ГОС в объеме защищаемого помещения (пп. 4.9-4.11 ГОСТ Р 50969-96) не являются обязательными. Необходимость их экспериментальной проверки определяет заказчик или, в случае отступления от норм проектирования, влияющих на

проверяемые параметры, должностные лица органов управления и подразделений ГПС при осуществлении государственного пожарного надзора.

Особенности контроля установок газового пожаротушения во время эксплуатации

В процессе контроля УГП при эксплуатации необходимо:

- провести внешний осмотр составных частей установки на отсутствие механических повреждений, грязи, прочность крепления, наличие пломб;
- проконтролировать рабочее положение запорной арматуры в побудительной сети и пусковых баллонах;
- проконтролировать основной и резервный источник питания, проверить автоматическое переключение питания с рабочего ввода на резервный;
- проконтролировать количество ОТВ путем взвешивания или контроля давления (для централизованных УГП - основное и резервное количество ОТВ, для модульных УГП - количество ОТВ и наличие его запаса);
- проверить работоспособность составных частей установки (технологической части, электротехнической части);
- проверить работоспособность установки в ручном (дистанционном) и автоматическом режимах;
- проверить наличие метрологической поверки КИП;
- измерить сопротивление защитного и рабочего заземления;
- измерить сопротивление изоляции электрических цепей;
- проверить наличие и срок действия технического освидетельствования составных частей УГП, работающих под давлением.

Контроль и испытания УГП должны проводиться без выпуска огнетушащего состава по методам, изложенным в ГОСТ Р 50969-96.

Контроль массы (давления) ГОС, контроль давления газа в побудительных баллонах должен проводиться в установленные ТД на УГП сроки, с отметкой в журнале. Требования к ГОС и газу-пропелленту, применяемым при дозаправке (подкачке) УГП, должны быть такими же, как при первоначальной заправке.

Станции пожаротушения должны быть оборудованы и содержаться в состоянии, соответствующем проектным решениям.

Если во время эксплуатации УГП произошло ее срабатывание или отказ, должно быть произведено восстановление работоспособности УГП (заправка ГОС, газом-пропеллентом, замена модулей, пиропатронов в пусковых баллонах, распределительных устройствах и т. д.) в установленные сроки и произведены соответствующие записи в журнале.

В случае использования ГОС из запаса УГП он должен быть восстановлен одновременно с восстановлением работоспособности УГП.

2.5 Автоматические установки порошкового пожаротушения

За последние 30 лет порошковое пожаротушение получило самое широкое применение в мировой практике и в настоящий момент 80% огнетушителей являются порошковыми. К достоинствам порошков относятся высокая огнетушащая способность, универсальность, способность тушить электрооборудование под напряжением, значительный температурный предел применения, отсутствие токсичности, относительная долговечность по сравнению с другими огнетушащими веществами, простота утилизации. Огнетушащая способность порошков в несколько раз выше, чем таких сильных ингибиторов горения, как хладоны. Установки порошкового пожаротушения применяются для локализации и ликвидации пожаров классов А, В, С и электрооборудования.

Огнетушащие порошки представляют собой мелкоизмельченные минеральные соли с различными добавками. Основой для огнетушащих порошков являются различные фосфорно-аммонийные соли.

В состав порошков также входят специальные добавки, которые препятствуют комкованию и слеживаемости порошка.

Классификация установок порошкового пожаротушения

Установки порошкового пожаротушения классифицируются:

- по конструктивному исполнению на модульные и агрегатные;
- по способу хранения вытесняющего газа в корпусе модуля на закачные (З), с газогенерирующим (пиротехническим) элементом (ГЭ, ПЭ); и с баллоном сжатого или сжиженного газа (БСГ).
- по инерционности на малоинерционные (не более 3 с), средней инерционности (от 3 до 180 с), повышенной инерционности (более 180 с);
- по быстродействию на группы:
 - Б-1 (быстродействие до 1 с);
 - Б-2 (от 1 до 10 с);
 - Б-3 (от 10 до 30 с);
 - Б-4 (более 30 с).
- по времени действия (продолжительности подачи огнетушащего порошка) на:
 - быстрого действия – импульсные (И), с временем действия до 1с;
 - кратковременного действия (КД-1), с временем действия от 1с до 15с;
 - кратковременного действия (КД-2), с временем действия более 15с.
- по способу тушения:
 - объемный;
 - поверхностный;
 - локальный по объему.
- по вместимости корпуса модуля (емкости) на:
 - модульные установки быстрого действия (импульсные (И)) -- от 0,2 до 50 л;
 - модульные установки кратковременного действия -- от 2,0 до 250 л;
 - агрегатные установки -- от 250 до 500 л.

2.5.1 Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию автоматических установок порошкового пожаротушения

Приемка в эксплуатацию АУПТ без проведения комплексной наладки (комплексного опробования) не допускается. Испытание работоспособности АУПТ при комплексной проверке должно проводиться путем измерения сигналов, снимаемых с контрольных точек основных функциональных узлов и вторичных приборов АУПТ по схемам, приведенным в ТД. При этом в качестве нагрузки на линии пуска могут быть использованы имитаторы, электрические характеристики которых должны соответствовать характеристикам устройств пуска модулей в составе АУПТ.

При приемке выполненных работ по монтажу и наладке АУПТ комиссия производит:

- внешний осмотр;
- измерение сопротивления изоляции и шлейфа сигнализации;
- испытание работоспособности смонтированных установок;
- измерение напряжения и тока контроля пусковых цепей АУПТ.

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие заводских пломб;
- наличие вытесняющего газа;
- наличие предохранительных устройств, согласно документации на модуль;
- наличие маркировки модуля, а также соответствие марки огнетушащего порошка классам пожара в помещении;
- наличие устройств от самопроизвольного запуска АУПТ;
- состояние линейной части шлейфа сигнализации;
- соответствие проложенных электропроводок, установленных извещателей, приборов, коробок и т. д. проектной документации.

Методики испытаний при измерении сопротивления изоляции и шлейфа сигнализации, работоспособности смонтированных установок,

напряжения и тока контроля пусковых устройств АУПТ определяются в каждом конкретном случае рабочей комиссией.

При обнаружении отдельных несоответствий выполненным работ проектной документации или акту обследования комиссия должна составить акт о выявленных отклонениях с указанием организаций, ответственных за их устранение. Эти организации должны в 10-дневный срок устранить несоответствия, а монтажные организации - вновь предъявить АУПТ к сдаче.

АУПТ считается принятой в эксплуатацию, если проверкой (испытаниями) установлено:

- монтажно-наладочные работы выполнены в соответствии с проектными решениями, технологическими картами;
- результаты измерений в пределах нормы ;
- испытания работоспособности АУПТ дали положительные результаты, при этом установки обеспечивают в случаях, предусмотренных проектом, отключение систем вентиляции, включение систем дымоудаления и подпора воздуха в лестничные клетки и тамбур-шлюзы при пожаре.

Необходимость подключения АУПТ на пульты централизованного наблюдения (ПНЦ) определяется подразделениями вневедомственной охраны с участием представителей заказчика и органов ГПН.

Приемно-контрольные приборы АУПТ по окончании монтажа должны иметь табличку, содержащую:

- наименование защищаемых помещений;
- маркировку назначения прибора по защищаемым помещениям;
- сведения о типе и количестве извещателей, подключаемых к данному прибору.

По окончании сдачи и приемки в эксплуатацию АУПТ монтажно-наладочная организация должна опломбировать те части приборов, к которым имел доступ ее представитель в процессе монтажа, наладки и регули-

ровки установки, и проверить наличие пломб предприятий-изготовителей на приборах.

Особенности контроля модульных установок порошкового пожаротушения во время эксплуатации

Перечень и периодичность работ по техническому обслуживанию определяют в соответствии с регламентом, составленным разработчиком АУПТ на основании технической документации на составные части. Требования регламента технического обслуживания на конкретную АУПТ должны быть не ниже требований типового регламента технического обслуживания.

ГПН осуществляет проверку наличия записей в журнале регистрации работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту АУПТ в соответствии с регламентом и проверку ведения паспорта сосуда, работающего под давлением (при необходимости его наличия, согласно ПБ 10-115-96).

Дополнительно представители ГПН проводят внешний осмотр АУПТ.

2.6 Автоматические установки аэрозольного пожаротушения

В России в качестве огнетушащих веществ альтернативных хладагмам достаточно широкое распространение получила новая разновидность средств объемного пожаротушения -- твердотопливные аэрозолеобразующие огнетушащие составы (АОС) и автоматические установки аэрозольного пожаротушения (АУАП) на их основе.

АУАП -- установки пожаротушения, в которых в качестве огнетушащего вещества (ОВ) используется аэрозоль, получаемый при горении аэрозолеобразующих составов (АОС). В состав аэрозоля входят инертные газы и высокодисперсные твердые частицы с величиной дисперсности не превышающей 10 мкм. Основным элементом АУАП являются генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОВА) различных модификаций. В их корпусе размещается заряд специального состава, выделяющий при горении аэрозолеоб-

разующий огнетушащий состав, и пусковое устройство, служащее для приведения ГОА в действие.

По способу приведения в действие ГОА подразделяются на ГОА с автономным действием и электрическим пуском. ГОА с автономным пуском не требуют электроснабжения, так как имеют встроенное термомеханическое или термохимическое устройство воспламенения заряда аэрозольобразующего состава. ГОА с дистанционным электрическим пуском приводятся в действие с помощью соответствующих сигнально-пусковых устройств или установок пожарной сигнализации. В АУАП применяется только электрический пуск, местный пуск АУАП не допускается

Установки аэрозольного пожаротушения применяются для тушения объемным способом пожаров подкласса А2 (горение твердых веществ, не сопровождаемое тлением) и класса В (горение жидких веществ) в помещениях объемом до 10 000 м³, высотой не более 10 м, допускается применение АУАП для защиты кабельных сооружений объемом до 3000 м³, высотой до 10м.

При проектировании установок ГОА должны быть приняты меры, исключающие возможность возникновения загораний от их применения. В последнее время были разработаны и приняты в производство модификации генераторов так называемого "холодного" аэрозоля.

2.6.1 Особенности контроля норм, правил и требований ПБ при приемке в эксплуатацию установок аэрозольного пожаротушения

Перед сдачей в эксплуатацию в процессе комплексной проверки УАП должна подвергаться обкатке не менее одного месяца. В этот период она должна находиться в режиме ручного запуска. Все случаи ложного срабатывания системы пожарной сигнализации и управления автоматическим пуском УАП должны регистрироваться автоматическим устройством или в специальном журнале учета дежурным персоналом (с круглосуточным пребыванием на объекте), с последующим анализом их причин.

При отсутствии за указанный период времени ложных срабатываний или иных функциональных нарушений УАП установка переводится в автоматический режим работы.

Если за период обкатки УАП указанные функциональные нарушения (сбои) имели место, их причины не выяснены и не устранены, УАП подлежит повторному регулированию и комплексной проверке, включая повторную обкатку.

Испытание работоспособности УАП при комплексной проверке должно проводиться путем измерения сигналов, снимаемых с контрольных точек основных функциональных узлов извещателей и вторичных приборов по схемам, приведенным в ТД. При этом в качестве нагрузки на линии пуска могут быть использованы имитаторы ГОА, электрические характеристики которых должны соответствовать характеристикам устройств пуска ГОА.

Сдача смонтированной УАП в эксплуатацию должна производиться по результатам комплексной проверки и обкатки, при этом должно быть составлено заключение (акт) комиссии, определяющее техническое состояние, работоспособность и возможность ввода в эксплуатацию УАП.

В состав комиссии по приемке в эксплуатацию УАП должны входить представители администрации объекта, территориальных (местных) органов управления ГПС, организаций, выполнявших проект, монтаж и комплексную проверку установки.

Особенности контроля установок аэрозольного пожаротушения во время эксплуатации

При обследовании объектов, защищенных УАП, необходимо контролировать соблюдение ряда нормативных требований.

Требования регламента технического обслуживания на обследуемую УАП должны быть не ниже требований Типового регламента технического обслуживания установок аэрозольного пожаротушения.

Если в месте установки ГОА возможно их механическое повреждение, то они должны быть ограждены.

Места установки ГОА и их ориентация в пространстве должны соответствовать проекту.

На ГОА должны быть пломбы или другие устройства, подтверждающие их целостность.

Горючая нагрузка помещения, защищаемого УАП, его негерметичность и геометрические размеры должны соответствовать проекту.

На поверхности ГОА и в зоне воздействия высокотемпературной аэрозольной струи не должны находиться горючие материалы.

Электропровода, предназначенные для подачи электрического импульса на устройство пуска ГОА, должны быть проложены и защищены от тепловых и других воздействий в соответствии с проектом.

Должна быть исправной световая и звуковая сигнализация в защищаемом помещении и в помещении дежурного поста.

Должна быть инструкция для обслуживающего персонала, находящегося в защищаемом помещении, о действиях при срабатывании установки аэрозольного пожаротушения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
2. ГОСТ 12.1.004-91* ССПБ Пожарная безопасность . Общие требования.
3. ГОСТ 12.2.047- 86 Пожарная техника. Термины и определения.
4. ГОСТ Р 50969-96. Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний
5. ГОСТ Р 51043-2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.

6. ГОСТ Р 51052-2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний.
7. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров
8. ГОСТ 12.3.046-91. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.
9. ГОСТ Р 51091-97. Установки порошкового тушения автоматические. Типы и основные параметры.
10. Навацкий А.А. и др. Производственная и пожарная автоматика. Часть 1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация. Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. -370с.
11. Бабуров В.П. и др. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Автоматические установки пожаротушения. Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. -304с.
12. Бабуров В.П. и др. Автоматические установки пожаротушения. Учебно-справочное пособие. – М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2007.-293с.
13. Фомин В.И. Пожарная автоматика // Пожарная безопасность 2002. Специализированный каталог, 2002.
14. Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения // Противопожарные и аварийно-спасательные средства, № 4, 2004.
15. Фомин В.И. Автономные установки пожаротушения: основные показатели // Противопожарные и аварийно-спасательные средства, №4, 2005.
16. Свод правил 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. Часть 1. Автоматическая пожарная сигнализация и автоматическое пожаротушение»