

Модуль 4. Система обеспечения пожарной безопасности объектов защиты

Тема 4.16. Системы автоматического пожаротушения

Введение

Система пожаротушения - это система взаимосвязанных устройств, которые необходима для обнаружения очага возгорания на начальных стадиях этого процесса, и его своевременного тушения.

Автоматическая установка пожаротушения (АУП), как правило, эксплуатируется совместно с системой оповещения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализацией. Собственно, совокупность взаимодействия этих трех элементов и называется - «автоматическая система пожаротушения».

В соответствии с ч. 2 ст. 47 ФЗ-123 установка пожаротушения должна обеспечивать:

- 1) реализацию эффективных технологий пожаротушения, оптимальную инерционность, минимально вредное воздействие —на защищаемое оборудование;
- 2) срабатывание в течение времени, не превышающего длительности начальной стадии развития пожара (критического времени свободного развития пожара);
- 3) необходимую интенсивность орошения или удельный расход огнетушащего вещества;
- 4) тушение пожара в целях его ликвидации или локализации в течение времени, необходимого для введения в действие оперативных сил и средств;
- 5) требуемую надежность функционирования.

Вопрос 1. Классификация установок пожаротушения

Классификация установок пожаротушения определена ст. 45 федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее - ФЗ-123).

Установки пожаротушения по конструктивному устройству подразделяются на агрегатные, модульные и микрокапсулированные, по степени автоматизации - на автоматические, автоматизированные, автономные и ручные, по виду огнетушащего вещества - на жидкостные (вода, водные растворы, другие огнетушащие жидкости), пенные, газовые, порошковые, аэрозольные и комбинированные, по способу тушения - на объемные, поверхностные, локально-объемные и локально-поверхностные.

Классификация установок пожаротушения по конструктивному устройству:

Агрегатная установка пожаротушения - установка пожаротушения, в которой технические средства обнаружения пожара, хранения, выпуска и транспортирования огнетушащего вещества конструктивно представляют собой самостоятельные единицы, монтируемые непосредственно на защищаемом объекте.

Модульная установка пожаротушения - установка пожаротушения, состоящая из одного или нескольких модулей, объединенных единой системой обнаружения пожара и приведения их в действие, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним.

Микрокапсулированная установка пожаротушения - интеллектуальная система пожаротушения, состоящая из активных компонентов, микрокапсулированных полигалогенированных углеводородов в составе полимера, которые, при воздействии температуры, вызывают их мгновенную реакцию с выделением сильных ингибиторов горения, до полного подавления очага пожара.

По виду огнетушащего вещества АУП подразделяются:

- водяные, пенные, газовые, порошковые, аэрозольные.

Классификация автоматических установок водяного пожаротушения:

Водяные АУП подразделяют по типу оросителей, по времени срабатывания и по продолжительности действия.

По типу оросителей - спринклерные и дренчерные;

Спринклерные - водозаполненные, воздушные и водовоздушные;

Дренчерные - электрические, гидравлические, пневматические, механические и комбинированные;

По времени срабатывания - быстродействующие (не более 3 с), среднеинерционные (не более 30 с) и инерционные (свыше 30 с но не более 180 с);

По продолжительности действия - на средние (до 30 мин) и длительного действия (свыше 30 мин до 60 мин)

Классификация автоматических установок пенного пожаротушения:

Пенные АУП подразделяют по типу оросителей, по времени срабатывания, по способу тушения, по кратности пены и по продолжительности действия.

По типу оросителей - спринклерные и дренчерные;

По времени срабатывания - быстродействующие (не более 3 с), среднеинерционные (не более 30 с) и инерционные (свыше 30 с но не более 180 с).

По способу тушения - по площади и по объему.

По кратности пены - низкой кратности (от 5 до 20), средней (свыше 20 до 200) и высокой (свыше 200).

По продолжительности действия - кратковременного действия (до 10 мин), средней (до 15 мин) и длительного действия (свыше 15 мин до 25 мин).

Водяные и пенные АУП, кроме спринклерных, должны быть оснащены ручным пуском:

дистанционным - от устройств, расположенных у входа в защищаемое помещение, и при необходимости - с пожарного поста;

местным - от устройств, установленных в узле управления и (или) в насосной станции пожаротушения.

Классификация установок пожаротушения высокократной пеной

Установки пожаротушения пеной высокой кратности применяются для объемного и локального по объему тушения пожаров классов А2 и В по ГОСТ 27331.

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

По воздействию на защищаемые объекты АУП пеной высокой кратности подразделяются на:

- АУП объемного пожаротушения;
- АУП локально-объемного пожаротушения.

По конструкции генераторов пены АУП подразделяются на:

- АУП с генераторами, работающими с принудительной подачей воздуха;
- АУП с генераторами эжекционного типа.

Классификация установок пожаротушения тонкораспыленной водой (АУП-ТРВ)

АУП-ТРВ применяются для поверхностного, локально-поверхностного и локально-объемного тушения очагов пожара классов А, В по ГОСТ 27331 и электроустановок под напряжением не выше указанного в ТД на данный вид АУП-ТРВ.

АУП-ТРВ по давлению в диктующем распылителе или в корпусе модуля подразделяются на:

- низкого давления - до 2 МПа включительно (АУП ТРВ НД);
- высокого давления - более 2 МПа (АУП ТРВ ВД),

По конструктивному исполнению на:

- модульного типа (АУП ТРВ МТ);
- агрегатного типа (АУП ТРВ АТ).

По инерционности срабатывания - малоинерционные (инерционностью не более 3 с) и среднеинерционные (инерционностью от 3 до 180 с);

По продолжительности действия - кратковременного действия (от 1 до 60 с), продолжительного действия (свыше 60 с).

По типу действия - непрерывного действия и циклического.

В качестве водопитателя выступают - сжатый газ, сжиженный газ, газогенератор, насос и комбинированный.

Классификация установок порошкового пожаротушения (АУПП)

АУПП классифицируют: по конструктивному исполнению, способу хранения вытесняющего газа в корпусе модуля (емкости), инерционности, быстродействию, время действию, способу тушения и вместимости единичного корпуса модуля (емкости).

По конструктивному исполнению - модульные, агрегатные;

По способу хранения вытесняющего газа - закачные, с газогенерирующим элементом, с баллоном сжатого или сжиженного газа;

По инерционности - >малоинерционные (не более 3 с), средней инерционности (инерционностью от 3 до 180 с), повышенной инерционностью (более 180 с);

По быстродействию - быстрого действия (импульсные - время действия до 1 с), кратковременного действия КД-1 (с временем действия от 1 до 15 с), кратковременного действия КД-2 (с временем действия более 15 с);

По способу тушения - установки объемного тушения, поверхностного тушения, локального тушения по объему;

По вместимости корпуса модуля - **модульные установки** (от 0,2 до 250 л), (быстрого действия -импульсные (И) от 0,2, до 50 л; кратковременного действия от 0,2 до 250 л), **агрегатные** (от 250 до 5000 л).

Классификация установок газового пожаротушения (АУГП)

АУГП классифицируют: по конструктивным исполнению, механизму тушения, способу тушения, виду включения пуска, способу включения от пускового импульса и физико - химическим свойствам огнетушащего вещества.

По конструктивному исполнению - централизованные и модульные;

По механизму тушения - инертные разбавители, ингибиторы;

По способу тушения - объемного тушения, локального по объему.

По виду включения пуска - автоматические и ручные (дистанционный и

местный);

По способу включения от пускового импульса - электрическим пуском, пневматическим пуском, механическим пуском, комбинированным пуском.

Классификация установок аэрозольного пожаротушения

Применяемые в стационарных автоматических установках объемного аэрозольного пожаротушения генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОВА) на основе твердотопливных аэрозолеобразующих огнетушащих составов подразделяются: по размеру образующейся при работе ГОВА зоны с температурами более 400 °С, конструктивному исполнению ГОВА, способу приведения в действие ГОВА.

По размеру образующейся при работе ГОВА зоны с температурами более 400 °С - 1 генераторы, имеющие размеры зоны более 250 мм, 2 генераторы, имеющие размеры зоны от 50 до 250 мм, 3 генераторы, имеющие размеры зоны не более 50 мм;

По конструктивному исполнению - снаряженные узлом пуска, не снаряженные узлом пуска;

По способу приведения в действие ГОВА - запускаемые от электрического сигнала, запускаемые от теплового сигнала, с комбинированным пуском

Вопрос 2. Общие требования к АУП

УП следует проектировать с учетом архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений защищаемых зданий, сооружений, помещений и размещенного в них технологического оборудования, возможности и условий применения огнетушащих веществ.

АУП предназначены для локализации или ликвидации пожаров классов А, В по ГОСТ 27331 и класса Е по 123-ФЗ.

АУП должны выполнять функции автоматической пожарной сигнализации от собственных технических средств и (или) от технических средств, которые находятся в составе системы пожарной сигнализации (СПС), в соответствии с требованиями нормативной документации (НД) в области пожарной безопасности (ПБ).

Тип установки пожаротушения, способ тушения, вид огнетушащего вещества определяются организацией-проектировщиком с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и

применяемых веществ и материалов, а также особенностей защищаемого оборудования.

При этом установка пожаротушения должна обеспечивать:

1) реализацию эффективных технологий пожаротушения, оптимальную инерционность, минимально вредное воздействие на защищаемое оборудование;

2) срабатывание в течение времени, не превышающего длительности начальной стадии развития пожара (критического времени свободного развития пожара);

3) необходимую интенсивность орошения или удельный расход огнетушащего вещества;

4) тушение пожара в целях его ликвидации или локализации в течение времени, необходимого для введения в действие оперативных сил и средств;

5) требуемую надежность функционирования.

Применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения должно обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

1) ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;

2) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;

3) ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;

4) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок.

При срабатывании АУП должна быть предусмотрена подача сигнала на управление (отключение) технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом или требованиями настоящего свода правил (при необходимости до подачи огнетушащего вещества).

При проектировании АУП для защищаемого здания, сооружения независимо от количества входящих в него помещений или пожарных отсеков принимается один пожар, если иное не указано в техническом задании на проектирование.

Совместное применение приборов и разных комплектов оборудования допускается только при обеспечении электрической и информационной совместимости между ними, обеспечивающих требуемое функциональное взаимодействие, а также наличие автоматического контроля целостности соединительных линий. В ТД на такое оборудование должны быть приведены параметры входов, выходов, протоколы обмена, а также иная информация, необходимая для определения возможности их корректного взаимодействия друг с другом.

Вопрос 3. Основные параметры АУП

Водяные и пенные установки пожаротушения

Водяные и пенные (низкой и средней кратности) АУП применяются для поверхностного и локально-поверхностного тушения пожара.

Для помещений, в которых имеется оборудование с открытыми неизолированными токоведущими участками, находящимися под напряжением, следует предусматривать подачу огнетушащего вещества при срабатывании АУП после отключения электроэнергии.

Допускается подача огнетушащего вещества при срабатывании АУП для тушения оборудования с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением без отключения электроэнергии, если в проектной документации приведены мероприятия, исключающие поражение электрическим током персонала объекта.

В пределах одного защищаемого помещения или за подвесным потолком необходимо устанавливать оросители (или распылители) одинаковой конструкции с равными коэффициентами производительности, а для спринклерных оросителей (или распылителей) и с равными коэффициентами тепловой инерционности по ГОСТ Р 51043.

Допускается в одном помещении со спринклерными оросителями использовать дренчерные оросители водяных завес с параметрами, отличающимися от параметров спринклерных оросителей, при этом все дренчерные оросители должны иметь тождественный коэффициент производительности, одинаковый тип и конструктивное исполнение

Расстояние между оросителем и верхней точкой пожарной нагрузки, технологического оборудования или строительных конструкций определяется с учетом диапазона рабочего гидравлического давления и соответствующей

ему формы потока распыленных струй.

АУП должны быть обеспечены запасом спринклерных и дренчерных оросителей (распылителей) при общем количестве:

- до 100 шт. включ. - соответственно не менее 5 шт. и 1 шт.;
- до 1000 шт. включ. - соответственно не менее 10 шт. и 2 шт.;
- более 1000 шт. - соответственно не менее 15 шт. и 3 шт.

В водяных и пенных АУП для обеспечения требуемого давления и (или) расхода могут использоваться пожарные насосы (в том числе погружные и в модульном исполнении), автоматический и вспомогательный водопитатели.

Пенные АУП (по сравнению с водяными АУП) должны быть обеспечены дополнительными устройствами:

- системами хранения и дозирования пенообразователя (дозаторы, емкости (баки) для пенообразователя) и соответствующей обвязкой;
- перекачки пенообразователя из транспортной емкости в емкости (баки) с пенообразователем;
- слива пенообразователя из бака или раствора пенообразователя из трубопроводов;
- визуального и/или автоматизированного (из операторной) контроля уровня (объема) пенообразователя в баке с пенообразователем;
- для перемешивания пенообразователя (если это требование указано производителем применяемого пенообразователя для принятых условий хранения);
- подачи используемого в действующей установке огнетушащего вещества от передвижной пожарной техники.

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой

В дополнение к требованиям настоящего раздела при проектировании АУП-ТРВ допускается руководствоваться СТО, согласованными с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по нормативно-правовому регулированию в области пожарной безопасности, при подтверждении положительными результатами огневых испытаний

применительно к группе однородных объектов либо к группе однородной пожарной нагрузки.

Запрещается применение газогенерирующих устройств в качестве вытеснителей огнетушащего вещества при защите АУП-ТРВ-МТ объектов культурного наследия.

Размещение модулей или их оросителей, параметры подачи ТРВ должны обеспечивать пожаротушение в условиях защищаемого помещения (объекта) с учетом наличия затенений вероятного очага пожара и его ранга.

В АУП-ТРВ-МТ в качестве газа-вытеснителя могут использоваться воздух, двуокись углерода или инертные газы (в газообразном либо сжиженном состоянии).

Трубопроводы АУП-ТРВ НД следует выполнять из оцинкованной стали, а для АУП ТРВ ВД - из нержавеющей стали в зависимости от рабочего давления в трубопроводах установки. Диаметры труб и толщина их стенок выбираются в соответствии с рабочим давлением системы.

Установки пожаротушения высокократной пеной

АУП должны соответствовать общим техническим ^ттребованиям, установленным ГОСТ Р 50800.

В установках следует использовать только специальные пенообразователи, предназначенные для получения пены высокой кратности.

При применении установок для локального пожаротушения по объему защищаемые агрегаты или оборудование ограждаются металлической сеткой с размером ячейки не более 1,4 мм. Высота ограждающей конструкции должна быть на 1 м больше высоты защищаемого агрегата или оборудования и располагаться на расстоянии не менее 0,5 м от данного агрегата или оборудования.

При расположении генераторов пены в местах их возможного механического повреждения должна быть предусмотрена их защита.

В установках кроме расчетного количества должен быть 100%-ный резерв пенообразователя.

Установки газового пожаротушения

Установки газового пожаротушения автоматические (АУГП)

применяются для ликвидации пожаров классов А, В по ГОСТ 27331 и Е по ФЗ-123.

При этом установки не должны применяться для тушения следующих веществ:

- волокнистых, сыпучих, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и 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.).

Запрещается применение установок объемного углекислотного пожаротушения:

- а) в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы установки;
- б) в помещениях с пребыванием более 50 человек.

Установки объемного пожаротушения (кроме установок азотного пожаротушения) применяются для защиты помещений (оборудования), имеющих стационарные ограждающие конструкции с параметром негерметичности не более значений, указанных в таблице Г.16, СП 485.1311500.2020.

Для установок азотного пожаротушения параметр негерметичности не должен превышать 0,001 м.

В качестве газа-вытеснителя следует применять осушенные газы: воздух (точка росы не выше минус 40 °С), азот, инертные газы и их смеси.

Расчетное количество (масса) ГОТВ в установке должно быть достаточным для обеспечения его нормативной огнетушащей концентрации в любом защищаемом помещении или группе помещений, защищаемых одновременно.

Установки порошкового пожаротушения модульного типа

АУПП и АУГПП применяются для ликвидации пожаров классов А, В по ГОСТ 27331 и Е по ФЗ-123.

Запрещается применение установок:

- а) в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала подачи огнетушащих порошков;
- б) в помещениях с пребыванием более 50 человек.

Установки порошкового и газопорошкового пожаротушения не должны применяться для тушения пожаров:

- горючих материалов, склонных к самовозгоранию и тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.);
- пиррофорных веществ и материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха

Помещения, оборудованные установками пожаротушения, должны быть оснащены указателями о наличии в них установок. В помещениях и около их входов должна предусматриваться сигнализация в соответствии с ГОСТ 12.4.009, ГОСТ 12.3.046-91 и СП 484.1311500.

Устройства ручного, дистанционного и местного пуска установок должны быть опломбированы, за исключением устройств ручного пуска, установленных в помещениях пожарных постов.

Установки аэрозольного пожаротушения

АУАП применяются для тушения (ликвидации) пожаров подкласса А2 и класса В по ГОСТ 27331 объемным способом в помещениях объемом до 10000 м, высотой не более 10 м и с параметром негерметичности, не превышающим указанный в таблице Г.16, СП 485.1311500.2020.

При этом конструктивное устройство ГОА при его срабатывании должно исключать возможность воспламенения взрывоопасной смеси, которая может находиться в защищаемом помещении, что должно быть подтверждено положительными результатами испытаний в аккредитованной лаборатории.

Установки объемного аэрозольного пожаротушения не должны применяться для тушения:

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

б) химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха

в) гидридов металлов и пирофорных веществ;

г) порошков металлов (магний, титан, цирконий и др.).

Запрещается применение установок:

а) в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы генераторов;

б) в помещениях с пребыванием более 50 человек;

в) в помещениях зданий и сооружений III-V степени огнестойкости по ФЗ-123, СП 2.13130 при использовании ГОА, которые создают температуру более 400°C за пределами зоны, отстоящей на 150 мм от внешней поверхности генератора, а также от трубопроводов дистанционной подачи аэрозоля.

Применение установок для тушения пожаров в помещениях с кабелями, электроустановками и электрооборудованием, находящимися под напряжением, допускается при условии, если значение напряжения не превышает предельно допустимого значения, указанного в ТД на конкретный тип ГОА.

Помещения, оборудованные установками аэрозольного пожаротушения автоматическими, должны быть оснащены указателями о наличии в них установок.

В помещениях и около их входов должна предусматриваться сигнализация в соответствии с ГОСТ 12.4.009, ГОСТ 12.3.046 и СП 484.1311500.

Заключение

Применение АУП является одним из способов защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничения последствий их воздействия.

Отличительной особенностью АУП является выполнение ими одновременно и функций автоматической пожарной сигнализации.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
 2. СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования".
 3. СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования".
 4. СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности".
 5. ГОСТ Р 50680-94 Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.
 6. ГОСТ Р 50800-95 Установки пенного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.
 7. ГОСТ Р 51091-97 Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры.
 8. ГОСТ Р 53288-2009 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.
- Установки пожаротушения автоматические: Учеб.-справ. пособие / С.В. Собурь. - 9-е изд., перераб. - М.: ПожКнига, 2015. - 304 с., ил.