

Турникеты позволяют в разной степени перекрывать проём: частично или полностью, а также заблокировать посетителя в зоне прохода.

По конструктивным особенностям выделяют: триподы, тумбовые, роторные и створчатые турникеты, калитки (рис. 2).

Ограждения в СКУД можно выполнить в единообразном стиле с турникетами, что важно для объектов, где требуется комфортабельность и уютный интерьер (например, для банковских офисов). Ограждения устанавливаются и в качестве самостоятельных элементов. Как правило, это металлические стойки с разнообразными вставками различных размеров и конфигураций.

Итак, СКУД обычно рассматривают как средство обеспечения на объект защиты санкционированного доступа. В банковской сфере специфика СКУД проявляется в интеграции традиционных систем с информационной безопасностью, т.к. в большинстве случаев физический доступ персонала в определённые помещения и доступ к информации взаимосвязаны.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 51241-2008 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] / Консорциум «Кодекс». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071688> (дата обращения 10.01.2020).
2. Слукин А.М. Методы и средства защиты объектов. – Тольятти: Издательство ТГУ, 2007. – 195 с.
3. Евдокимов Н.О. Система контроля и управления доступом по аудиоданным пользователя [Электронный ресурс] // Гаудеамус. – 2014. – № 2 (24). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-kontrolya-i-upravleniya-dostupom-po-audiodannym-polzovatelya> (дата обращения: 11.01.2020).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Э.И. Мишиев, студент группы 3-17Г70, научный руководитель: Деменкова Л.Г., ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38457) 777-67
E-mail: 7ski_emil@mail.ru*

Аннотация: В статье проанализированы достоинства и недостатки различных видов автоматических систем пожаротушения, представлена их сравнительная характеристика.

Abstract: The article analyzes the advantages and disadvantages of various types of automatic fire extinguishing systems, presents their comparative characteristics.

Современная автоматическая система пожаротушения – это комплекс разнофункционального оборудования и устройств, которые способствуют поддержанию на объекте требуемого уровня пожарной безопасности. Наиболее эффективные решения для реализации задач пожарной безопасности удастся найти благодаря комплексному применению автономных средств пожаротушения, сигнализации и систем эвакуации и оповещения.

Основное назначение автоматической установки пожаротушения – это предотвращение и ограничение развития пожара, а также защита материальных ценностей и обеспечение безопасности людей [1]. Современные автоматические средства разрабатываются с учетом того, что они должны выявлять пожар на начальной стадии и ликвидировать его до начала распространения огня на большую территорию.

Автоматические системы пожаротушения (АСП) имеют широкое практическое применение и используются на различных объектах. Рассмотрим несколько видов АСП.

Спринклерное пожаротушение – это система водяного пожаротушения, представленная сетью трубопроводов, заполненных водой, и специальными оросителями (спринклерами). Устройство спринклерных систем отличается для отапливаемых и неотапливаемых помещений (зданий). В первом случае в трубопроводах системы постоянно есть вода (водонаполненная спринклерная система). Огнетушащее вещество находится в трубах под давлением, которое обеспечивается насосами (обычно 1 рабочий и 2 резервных) [2].

Если сооружение зимой не отапливается, сеть перед наступлением холодов опустошается. Трубопроводы заполняются на зиму сжатым воздухом. При пожаре воздух мгновенно выходит из труб, и система заполняется водой. Такая система еще называется сухой или воздушной.

Обычно для автоматических установок пожаротушения (АУПТ) предусматривается и возможность ручного запуска процесса пожаротушения. Такой способ актуален для помещений

с высокими потолками, когда во время возгорания температура в зоне действия спринклеров не успевает достичь порогового уровня.

Основной элемент спринклерной системы пожаротушения – спринклер. Это устройство, распыляющее воду (либо пену), снабженное тепловым замком. Тепловой замок – это стеклянная колба, заполненная жидкостью, или легкоплавкая вставка. В дежурных условиях замок удерживает сжатую пружину, с одной стороны к которой прикреплена крышка клапана, не пропускающая воду [2]. Как только температура становится выше порогового уровня, внутри колбы жидкость расширяется, приводя к разрушению стеклянной емкости. Если тепловой замок представлен плавкой вставкой, при повышении температуры она просто расплавляется. В итоге разрушения замка открывается доступ воде и она орошает защищаемый участок.

Порошковое пожаротушение широко применяется в настоящее время для тушения пожаров. Современные порошки для тушения пожаров отличаются составом, степенью измельчения и, соответственно, используются для ликвидации возгораний различных классов.

По назначению порошки для пожаротушения бывают:

4. общего назначения – устранение пожаров классов А, В, С;
5. специального назначения – ликвидация горения щелочных металлов и других веществ [2].

Эффективность порошкового пожаротушения достигается за счет того, что огнетушащее вещество воздействует на огонь сразу по нескольким направлениям:

- во-первых, часть тепла из очага пожара тратится на то, чтобы нагреть все попавшие в него частицы порошка.
- во-вторых, смесь преграждает дальнейшее распространение пламени, создавая густое, непроницаемое облако.
- в-третьих, происходит ингибирование самой реакции горения за счет грамотно подобранного состава смеси порошков.

Варьируя процентное содержание компонентов порошков и меняя основной составляющий элемент, подбирают смеси, предназначенные для тушения разных видов пожаров. Подобрать порошковый состав можно для объектов любого класса пожароопасности. С помощью порошкового пожаротушения тушат пожары классов от А до Е. Кроме того, такой вариант пожаротушения обладает рядом других преимуществ:

- доступность установок;
- простая конструкция и монтаж;
- возможность длительного хранения порошков – от 5 (не менее, по НПБ 170-98 [3]) до 10 лет при соблюдении правил эксплуатации емкостей;
- использование для тушения специфичных пожаров, где другие вещества (вода, газ, пена) не используются;
- универсальность – применение для тушения различных пожаров;
- широкий температурный диапазон применения порошков – от минус 50 °С до плюс 50 °С при влажности до 98%;
- отсутствие необходимости герметизации помещения при тушении, как, например, это требуется при аэрозольном или газовом пожаротушении;
- быстрое срабатывание – не более 5 с от времени обнаружения пожара;
- безопасность для экологии – отсутствие в составе токсичных или озоноразрушающих элементов.

Порошковое пожаротушение активно используется в зданиях административного назначения, производственных строениях, складских комплексах, гаражах, стоянках, электроустановках, и незаменимо для объектов, где существует опасность возгорания щелочных металлов.

Классическое водяное тушение огня не всегда эффективно, а иногда даже опасно. Другое дело – подавление пожара тонкораспыленной водой. Система пожаротушения тонкораспыленной водой (ТРВ) представляет собой капельное распространение огнетушащего вещества со средним диаметром капли не более 150 мкм [4] и предназначена для тушения возгораний классов А (древесина, пластмасса, резина, текстиль), В (нефтепродукты, бензин, парафины, глицерин, спирты, ацетон) и С [1].

Тонкодисперсное водяное огнетушащее вещество допускается использовать в помещениях, где находится оборудование с напряжением до 1000 В. Установки с тонкораспыленной водой защищают такие объекты, как:

- многоэтажные закрытые паркинги;
- производственные помещения и склады;

- архивы, библиотеки, книгохранилища;
- культурные организации: театры, галереи, кинотеатры, выставочные центры;
- торгово-развлекательные центры;
- офисы;
- гостиничные комплексы.

Системы пожаротушения тонкодисперсной водой разделяют на два вида:

6. высокого давления. Оборудование оснащается баллонами с азотом или насосами высокого давления. Тонкодисперсное водяное огнетушащее вещество образуется механическим способом;
7. низкого давления. Установка характеризуется раздельным хранением смеси газа с жидкостью и дополнительных огнетушащих веществ.

Конструктивно система состоит из резервуара с водой, который посредством рукава высокого давления соединяется с газовым баллоном, оснащенным запорно-пусковым устройством. В защищаемом помещении устанавливаются оросители [3]. Метод тушения огня тонкораспыленной водой основывается на образовании мелкодисперсного водяного облака, охватывающего значительную часть площади. В результате увеличивается количество пара, затрудняется доступ кислорода к очагу пожара, и в итоге – резко снижается температура и скорость горения сводится к минимуму.

Установки пожаротушения тонкодисперсной жидкостью приобрели широкую популярность благодаря таким преимуществам, как:

- экономия огнетушащего вещества. Расход водяной смеси на 1 м² составляет всего 1,5 л. При тушении пожара обычной водой лишь 30% жидкости непосредственно участвует в процессе, остальная часть просто портит имущество;
- высокая эффективность. Качество и скорость подавления огня водой зависит от размера капель жидкости. Тонкораспыленная вода характеризуется каплями размером 150 мкм и меньше, благодаря чему огнетушащее вещество покрывает большую часть пространства, быстрее охлаждает горящие поверхности и наносит минимальный вред ценностям.
- безопасность для людей, животного и растительного мира, атмосферы. Включение системы тушения пожара тонкораспыленной водой происходит сразу, без задержки на эвакуацию людей, так как огнетушащее вещество абсолютно безвредно для человека;
- независимость от внешних водных источников;
- компактная конструкция системы, отсутствие громоздкого оборудования;
- способность осаждения дыма;
- возможность повторного применения установки с быстрым восстановлением работоспособности.

Недостатков у системы с тонкораспыленной водой практически нет. Можно выделить ограниченность в использовании на некоторых объектах и вероятность зашлакованности рабочих отверстий распылителя.

Аэрозольное пожаротушение основано на выделении мельчайших твердых частиц аэрозоля, останавливающих реакцию горения на защищаемом объекте. Мощные и эффективные установки, заполненные аэрозолем, предназначены для быстрого погашения пламени на объектах различного функционального предназначения – офисные и лабораторные помещения, склады, электростанции, транспортные средства, жилые дома. Сокращение времени, необходимого для достижения результата, происходит благодаря особому принципу действия систем аэрозольного пожаротушения. В основе принципа действия систем аэрозольного пожаротушения лежит процесс, в корне отличающийся от воздействия на пламя воды, пены или углекислоты. Аэрозольная смесь, попадая прямо в очаг пожара, вытесняет кислород и воздух, что приводит к остановке цепной реакции в эпицентре горения, т.е. ликвидации самой причины пожара. Для того чтобы источник пожара был полностью ликвидирован, в защищаемом объеме обязательно присутствие (а, точнее, соответствующее процентное соотношение) кислорода, продуктов горения, аэрозолеобразующих веществ в течение 10 – 15 мин [4]. Именно этот факт предотвращает повторное возгорание и обеспечивает эффективное тушение огня. Система аэрозольного пожаротушения включает генератор огнетушащего аэрозоля и сеть датчиков для своевременной фиксации пожара, извещателей – для оповещения и запуска генератора, пульт управления. Аэрозольные установки для тушения пожара находят широкое применение на таких объектах, как: офисы; склады; автостоянки; морской, авиа, ж/д транспорт; трансформаторные будки; производственные и административные помещения.

Согласно [5] допускается использовать аэрозольные системы для ликвидации пожаров:

- подкласса А 2 – горение твердых материалов, не сопровождающееся тлением;

- класса В – горение жидких веществ, как нерастворимых (подкласс В 1), так и растворимых (В 2) в воде. Тушение огня аэрозолем эффективно, достаточно универсально, не наносит ущерба имуществу, но все же ограничения в применении АУАП (автоматических установок аэрозольного пожаротушения) есть. Современные системы аэрозольного пожаротушения малотоксичны для человека, однако вероятность отравиться все же имеется, поэтому их используют только после того, как все люди эвакуируются из защищаемой зоны. В итоге – промедление запуска тушения пожара. Таким образом, использование АУАП исключается на объектах, где постоянно присутствует хотя бы 50 человек. Из других недостатков можно отметить:

- повышение окружающей температуры во время срабатывания установки до 400 °С, что делает АУАП несовместимой с объектами 3 и ниже степени огнестойкости;
- высокий риск ложных срабатываний.

Водопенное пожаротушение – разновидность водяного пожаротушения, которое эффективно справляется с очагом возгорания на многих объектах и на территории большинства производственных помещений. Конструктивно водопенные и водные установки схожи, лишь с тем отличием, что в качестве огнетушащего вещества в первом случае используется раствор пенообразователя в воде, а во втором – вода. В настоящее время водопенные установки пользуются неизменным спросом в связи с такими преимущественными особенностями:

- универсальностью (эффективно справляются с любой разновидностью пожара);
- возможностью молниеносно замедлить распространение огня в помещениях с горючими материалами;
- простотой монтажа установок;
- экономичностью (доступной ценой).

В связи с использованием в системе водопенного пожаротушения пены и воды каждый из элементов дополняют друг друга. Пена препятствует проникновению кислорода в очаг возгорания, а вода оказывает охлаждающее действие на горящие материалы. Устройство системы водопенного пожаротушения схоже с водяным. В отличие от водяного, в пенную систему включается пеноноситель, позволяющий создать определенное количество пенного вещества в воду и генерирующий элемент пенообразования. Водопенные установки эффективны для тушения пожаров классов А и В. Различают водопенные установки двух типов спринклерные и дренчерные.

В спринклерных установках составные элементы – спринклеры (оросители), встроенные в трубопровод, в котором водный раствор пенообразователя находится под давлением. Механизм работы установки заключается в падении давления во всей системе. При возникновении очага возгорания и пожаре температурные показатели внутри помещения поднимаются до момента разрушения датчика в спринклере. После разрушения термочувствительного датчика водный раствор проникает во внешнюю среду. Далее происходит падение давления, а срабатывание узла жидкости приводит в действие насос, находящийся в насосной станции.

В насосных станциях расположены насосы и водопровод. Конструктивно дренчерные установки имеют похожее строение со спринклерными комплексами. Единственное отличие – отсутствие термозамка. Если спринклерные установки ликвидируют пожар в локальном участке над очагом возгорания, то дренчерные выпускают водный раствор с пеной со всех дренчеров, благодаря чему тушение пожаров производится по территории помещения.

Подводя итог, приведем сравнительную таблицу характеристик рассмотренных АПС.

Таблица 1

Сравнительная характеристика АПС

| Значимые характеристики | Типы пожаротушения | | | | |
|----------------------------|--------------------|--------|-----|------------|-------------|
| | Водяное | Пенное | ТРВ | Порошковое | Аэрозольное |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Объемное тушение | - | +/- | - | +/- | + |
| Тушение локально по объему | - | + | - | +/- | - |
| Тушение по площади | + | + | + | + | - |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|-----|---|-----|
| Тушение электроустановок под напряжением | - | - | +/- | + | +/- |

| Значимые характеристики | Типы пожаротушения | | | | |
|--|--------------------|--------|-----|------------|-------------|
| | Водяное | Пенное | ТРВ | Порошковое | Аэрозольное |
| Диапазон эксплуатации: от минус 50 до плюс 50 °С | - | - | - | + | + |
| Воздействие на объекты тушения | - | - | +/- | +/- | +/- |
| Экологическая безопасность | + | - | + | +/- | +/- |
| Эксплуатационные расходы | + | - | +/- | + | + |
| Возможность многоразового использования | + | + | + | +/- | - |
| ИТОГО | 8 | 7 | 10 | 15 | 10 |

Таким образом, среди рассмотренных АПС порошковое пожаротушение наиболее предпочтительно, эффективно и обладает рядом преимуществ по сравнению с другими АПС.

Список литературы:

1. Назначение и виды АПС [Электронный ресурс] / Безопасность вашего дома. – Режим доступа: <https://bezopasnostin.ru/pozharnaya-signalizatsiya/avtomaticheskaya-sistema-pozharotusheniya.html> (дата обращения 21.12.2019).
2. Устройство системы пожаротушения. [Электронный ресурс] / FOUNDMaster.RU. – Режим доступа: <https://foundmaster.ru/firefs/avtomaticheskaya-sistema-pozharotusheniya.html> (дата обращения 25.12.2019).
3. НПБ 170-98 «Порошки огнетушащие общего назначения. Общие технические требования. Методы испытаний (с изменениями) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003417> (дата обращения 21.12.2019).
4. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением N 1) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения 25.12.2019).
5. ГОСТ Р 51046-97 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200025998> (дата обращения 25.12.2019).
6. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fire-declaration.ru/> (дата обращения 25.12.2019). Системы автоматического пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sigadoma.ru/avtomaticheskie-sistemy-pozharotusheniya.html> (дата обращения 22.12.2019).

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*А.В. Жигальцова, студент группы 3-17Г70, Н.Ю. Луговцова, к.т.н., ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: lnyu-70583@bk.ru*

Аннотация: Рассмотрена классификация производственных зданий по пожарной опасности, проанализированы статистические данные по пожарам на производственных объектах за 2014-2018 гг., предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объектах производственного назначения.

Abstract: The classification of industrial buildings by fire hazard is considered, statistical data on fires at industrial facilities for 2014-2018 is analyzed, measures to ensure fire safety at industrial facilities are proposed.

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов: как правило, большой пожарной нагрузкой с наличием значительных количеств легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), горючих газов, твердых сгораемых материалов; большой оснащённостью электрическими установками и другое.

Производственные объекты относятся к классу функциональной пожарной опасности – Ф5. В соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности производственные помещения и здания подлежат по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация зданий и по-