

## Установки пожаротушения - проблемы выбора

С. Пустынников - кандидат технических наук, генеральный директор  
«НПО Пожарная автоматика сервис»

Пожарная безопасность объектов промышленности, гражданского строительства и специального назначения в значительной мере зависит от их оснащенности техническими средствами пожарной автоматики. Совокупность этих средств на объектах составляет инженерную систему объектовой пожарной безопасности. В состав последней могут входить автоматические подсистемы пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и эвакуации, дымоудаления и подпора воздуха, противопожарного водопровода и т.п. Чем крупнее объект, тем более сложной является система пожарной безопасности. Управление такой системой невозможно без четкой координации по реагированию подсистем на различные ситуации, возникающие на объекте и наличия общего алгоритма функционирования, подчиненного решению главной задачи.

В современных условиях все отчетливее проявляется тенденция построения системы пожарной безопасности путем интеграции автономных подсистем в единую комплексную систему с общим аппаратно-программным центром управления.

Среди организаций и фирм, действующих на современном российском рынке в области создания инженерных систем пожарной безопасности можно выделить две основные группы. Первую группу составляют организации – интеграторы использующие в своей деятельности соответствующую продукцию других производителей, в том числе импортную. Ко второй группе относятся собственно разработчики и производители указанной продукции. Очевидно, что более привлекательной для потребителя является вторая группа, так как фирмы ее представляющие значительно свободнее в ценовой политике, они могут обеспечить более полное и оперативное техническое сопровождение своей продукции в процессе эксплуатации, а также непосредственно выполнить гарантийные обязательства и ремонт в случае возникновения такой необходимости.

Научно-производственная организация «Пожарная автоматика сервис» (НПО ПАС) относится ко второй группе и специализируется в области пожарной сигнализации и пожаротушения, в частности, газового. В настоящее время НПО ПАС является единственной организацией в России, которая в одном лице представляет собой разработчика, производителя и инсталлятора автоматических установок пожарной сигнализации и газового пожаротушения.

Технологии газового тушения применяются в основном для защиты от пожаров дорогостоящего оборудования, материалов, ценностей, а также носителей информации, располагаемых в замкнутых пространствах (помещениях). Тушение достигается путем подачи в защищаемое помещение газового огнетушащего вещества (ОТВ) в количестве достаточном для создания огнетушащей концентрации, при которой обеспечивается прекращение горения. Такой способ тушения называется объемным, так как огнетушащая концентрация создается по всему объему защищаемого помещения.

Локальный способ газового тушения предполагает создание огнетушащей концентрации вокруг защищаемого объекта (закалочной ванны, газоперекачивающего агрегата, технологического оборудования и т.п.).

Газовые ОТВ достаточно универсальны. С их помощью тушат пожары класса А (в начальной стадии развития при раннем обнаружении пожара), В и С, а также электрооборудование, находящееся под напряжением.

Газовое тушение относится к так называемому «чистому» виду тушения, при котором не происходит порчи и повреждение защищаемых материалов и оборудования. Другие огнетушащие вещества, такие как вода, пена, порошки и аэрозоли таким преимуществом не обладают.

Например, вода – самое распространенное огнетушащее вещество – легко впитывается в материалы из древесины, бумаги и тканей, что нередко приводит к их порче. То, что не уничтожает огонь, может погибнуть от действия воды, подаваемой на тушение. Вода и водные растворы электропроводны, поэтому они не пригодны для тушения оборудования, находящегося под напряжением. Невозможность дренирования воды при тушении, если оно не предусмотрено заранее, только усугубляет вторичный ущерб от ее применения.

Огнетушащие порошки и огнетушащие аэрозоли – это "сухие" средства пожаротушения, получившие в последнее время достаточно широкое распространение благодаря относительно низкой стоимости и высокой эффективности. Однако при выборе "сухого" огнетушащего средства следует принимать в расчет не только их огнетушащую способность, но и в неменьшей степени тот побочный необратимый эффект, который связан с воздействием порошков или аэрозолей на защищаемое оборудование, материалы, ценности.

Из одного литературного источника в другой переходит спорное утверждение о том, что порошки и аэрозоли не оказывают вредного воздействия на большинство конструкционных и электроизоляционных материалов.

Совсем уж невыполнимой на практике оказывается возможность "легкого" удаления с поверхностей налета порошка или аэрозоля протиркой, пылесосом или струей воды.

Исследования НИИ Реставрации показывает, что аэрозольный состав оставляет тонкий налет мелкодисперсного порошка на поверхности испытуемых образцов даже после тщательной очистки кистью и пылесосом. Очистка образцов плохой сохранности может вообще оказаться затруднительной из-за невозможности извлечения частиц порошка из щелей, впадин, отверстий, разрушенных фрагментов поверхности. В процессе дальнейшего хранения или эксплуатации происходят разрушительные изменения изделий из бумаги и тканей, обесцвечивание масляной и темперной живописи, изменение цветовых характеристик кожи, пергамента, тканей.

Различия физико-химических и физико-механических характеристик до и после обработки и в процессе хранения являются следствием щелочного гидролиза компонентов аэрозольных составов, повышающих рН среды от 6-7 до 9-10. Гидролитическое действие составов определяет также снижение прочностных характеристик бумаги и холста, вызывает коррозию металлов.

Другие известные исследования производились по заданию Департамента сигнализации, связи и вычислительной техники МЧС России на образцах панелей, реле и штепсельных розеток железнодорожной автоматики и телемеханики. Цель исследований состояла в оценке устойчивости электротехнических изделий к воздействию огнетушащих веществ. Приведем только основные результаты этих исследований.

После воздействия аэрозольного состава на открытых поверхностях реле и розеток образовался тонкий налет порошка белого цвета. Следы этого порошка обнаружены внутри розеток.

При дальнейших исследованиях образцов на влагоустойчивость при температуре 40°C и относительной влажности (93±3)% наблюдалось резкое понижение сопротивления изоляции: в реле до 1,0 Мом, в розетках до 0,3 Мом, в панелях до 0,5 Мом.

После воздействия влаги на пружинах розеток отмечены следы коррозии.

С помощью пылесоса и протиркой необходимая чистота изделий не обеспечивается.

Согласно выводам по результатам испытаний, розетки, панели и другие установочные изделия, а также их монтаж после воздействия аэрозольного состава подлежат полной замене, т.к. при повышенной влажности происходит снижение сопротивления изоляции и ее пробой даже после наружного промывания и просушивания изделий.

С другой стороны этими испытаниями было показано, что при воздействии огнетушащих газов (СО<sub>2</sub>, хладон 125, хладон 227ea) электрические характеристики и сопротивление цепи контактов реле до и после испытаний практически не изменились.

В своей практике НПО ПАС применяет следующие газовые ОТВ:

- двуокись углерода;
- хладон 114В2;
- хладон 125;
- хладон 227 ea;
- ТФМ – 18 (хладон 23);
- хладон 318 Ц;
- элегаз;
- азот;
- аргон;
- инерген;
- органиты.

Выбор конкретного ОТВ производится на основе сравнительного технико-коммерческого предложения, выдаваемого заказчику по его исходным данным.

Для проектирования газовых установок в НПО ПАС разработана и активно применяется обобщенная методика гидравлического расчета, позволяющая обоснованно подходить к выбору параметров трубных разводов для подачи ОТВ. Следует отметить, что другие фирмы и организации специализирующиеся в области газового пожаротушения, аналогичной методикой не располагают.

Указанная методика включена в ведомственные строительные нормы ВСН-21-02-01 МО РФ "Установки газового пожаротушения автоматические объектов Вооруженных Сил Российской Федерации". Этот документ, введенный в действие с 29 января 2001 года, содержит нормы и правила проектирования и расчета (в т.ч. гидравлического) установок пожаротушения с применением сжиженных газов: двуокиси углерода, элегаза, хладонов 114В2, 125, 227ea, 23, а также сжатых газов: азона, аргона, инергена, органита. Хладон 318Ц не вошел в данные нормы по причине его неприменения в качестве ОТВ в международной практике. Кроме того, исходя из опыта работ по зарядке хладоном 318Ц модулей газового пожаротушения, следует отметить его высокую токсичность, проявляющуюся в виде язв и долго незаживающих ран на коже человека, который имел контакт с парами хладона.

Продукция НПО ПАС включает в себя практически полную номенклатуру оборудования для установок газового пожаротушения как модульного, так и централизованного типов. Она также может быть использована при создании других инженерных подсистем пожарной безопасности.

К числу новейших разработок НПО ПАС относится комплекс пожарной автоматики «ГАММА-01». Комплекс служит для решения задач обнаружения и тушения пожаров на объектах различного назначения. Возможности комплекса дополнительно позволяют использовать его в автоматических установках охранной сигнализации, для контроля и управления доступом, управления теленаблюдением и др.

Приборная часть комплекса является одной из первых отечественных разработок систем сигнализации адресно-цифрового типа. Она представляет собой гибкую программируемую двухуровневую микропроцессорную сеть с энергонезависимой памятью, позволяющей легко адаптировать ее технические возможности и программные средства к любым требованиям заказчика. Прибор «ГАММА-01» обеспечивает:

- объединение в единую сеть свыше 900 микропроцессорных модулей;
- контроль шлейфов пожарных и охранных извещателей российского и зарубежного производства;

оповещение о пожаре, проникновении и неисправности с помощью световых и звуковых оповещателей и выводом символьной информации на жидкокристаллический индикатор;

включение исполнительных устройств пожаротушения различного типа (газовых, водяных, порошковых модулей, газогенераторов, насосов и др.);

управление по заданному алгоритму инженерными системами объекта (вентиляция, подпор воздуха, дымоудаление и т.п.);

постоянный самоконтроль компонентов комплекса, контроль исправности пожарных и охранных шлейфов и исполнительных устройств. Отображение информации о неисправности с указанием точного адреса отказавшего устройства;

хранение в энергонезависимой памяти оперативных данных о работе комплекса;

двухстороннюю телефонную связь пожарного поста, станции пожаротушения и защищаемыми объектами;

подключение персонального компьютера с возможностью отображения на экране дисплея ситуационного плана и документирование данных о работе комплекса в компьютере и на принтере.

Телеметрическую часть комплекса составляют:

извещатель тепловой пожарный адресный (ИТПА);

извещатель дымовой пожарный адресный (ИДПА);

извещатель пламени (ИП).

Технологическое оборудование комплекса включает в себя:

модули пожаротушения газовые (МПГ);

стойки монтажные (СМ);

устройства распределительные (УР);

вспомогательное оборудование.

Особого внимания заслуживают модули пожаротушения газовые типа МПГ. Модули предназначены для длительного хранения под давлением и выпуска всех используемых в России и за рубежом газовых ОТВ. Модули выпускаются на рабочее давление 40 и 150 кГ/см<sup>2</sup>. Массо-габаритные характеристики модулей на рабочее давление 40 кГ/см<sup>2</sup> представлены в таблице.

Вместимость, л	20	35	50	80	100
Масса, кг	19	27	35	48	56
Коэффициент массового совершенства, кг/л	0,95	0,77	0,7	0,6	0,56

Модули производства НПО ПАС характеризуются максимальной герметичностью – утечка ОТВ из модуля в течение 10 лет не превышает 5% по массе и 10% по давлению, что на порядок выше требований, содержащихся в НПБ-54.

Для изготовления модулей применяются сталь марки 15 ХСНД, относящаяся к классу АКС (атмосферо-коррозионно стойкая), имеющую по отношению к другим сталям в 2-3 раза более высокую коррозионную стойкость и повышенные адгезионные свойства к лакокрасочным покрытиям.

Наличие внутреннего покрытия в виде фосфатирующей грунтовки и высокоэластичного клея ВК, обеспечивают дополнительную защиту модуля от воздействия агрессивных сред и повышает коррозионную стойкость еще в 1,5-2 раза. Благодаря этому для модулей МПГ установлен срок эксплуатации до первого технического освидетельствования 15 лет. Для модулей других российских производителей (ЗАО "АРТСОК", "МЭЗ Спецавтоматика") этот показатель в 3 раза ниже.

В модулях НПО ПАС применяется электропиротехнический бесклапанный привод с пиропатроном ПУО-2, не имеющий подвижных частей и отличающийся высокой надежностью. Пиропатрон ПУО-2 – это необслуживаемое изделие, срок службы которого составляет 17 лет. Средняя наработка до отказа -  $1 \times 10^6$  час. Вероятность надежного пуска пиропатрона ПУО-2 за срок службы - 0,999. По продолжительности срока службы пиропатрон ПУО-2 превосходит другой известный пиропатрон ПП-3 в 8,5 раз.

Следует отметить, что пусковые устройства модулей, в которых используется электромагнитный привод, значительно уступают пиротехническому по критерию надежности. Кроме того электромагнитный привод требует постоянного технического обслуживания. Согласно "Руководству по монтажу и механическому обслуживанию" фирмы "Chubb" каждые три месяца необходимо проводить демонтаж, тестирование и профилактику пусковых механизмов модулей с электромагнитным приводом. Понятно, что при халатном или несвоевременном техобслуживании электромагнитных пусковых устройств, возникает реальная угроза их отказа.

Оригинальная конструкция запорно-пускового устройства НПО ПАС защищена российским патентом. Она сочетает в себе функции запорного органа и обратного клапана, является прямоточной и обладает низким коэффициентом гидравлического сопротивления, что позволяет снизить металлоемкость трубопроводной разводки.

Анализ показывает, что модули НПО ПАС типа МПГ-40 и МПГ-150 по своим техническим, эксплуатационным и потребительским характеристикам не уступают отечественным и импортным аналогам, а по ряду характеристик превосходят их, что делает модули МПГ конкурентоспособными в своей группе продукции.

Убедительное подтверждение тому – Диплом победителя и приз за лучшую продукцию, представленную на Международной выставке MIPS – 99 и медали ВВЦ, завоеванные специалистами НПО ПАС на 1-й выставке «Приборостроение, автоматизация, безопасность – 2000».

В заключение следует отметить, что комплекс «ГАММА-01» является базовой разработкой, требующей специального и отдельного изучения по курсу «Комплексные системы безопасности». Он может служить ядром для интеграции локальных инженерных подсистем различного назначения в единую систему безопасности или жизнеобеспечения объекта.

Комплекс выпускается серийно, прошел всесторонние испытания, включая сертификационные и эксплуатационные. К последним объектам, на которых применен комплекс «ГАММА-01», относятся: рельсовые автобусы, автомотрисы АЧ-2, дизель-поезда Д-1, рельсошлифовальные машины, атомный ледокол «Ямал», Государственный институт федеральной собственности (патентная библиотека), посты электрической централизации на железной дороге и др.

Комплекс «ГАММА-01» имеет сертификаты соответствия пожарной безопасности и типового одобрения Морского Регистра РФ.

*Дополнительную информацию можно получить:*

*Тел.: (095) 179-84-44, 179-74-08; факс 179-67-61*

*Официальный Сайт: <http://www.npo-pas.com>*

*E-mail: [npo-pas@npo-pas.com](mailto:npo-pas@npo-pas.com)*