

**А.З. Новиков**Генеральный директор  
ООО "СПТ Спецавтоматика"

**В**ыбор огнетушащего вещества (ОВТ) и способа пожаротушения определяет тип установки пожаротушения и его технологического оборудования. Для защиты дорогостоящей собственности в сравнительно герметичных помещениях наиболее предпочтительно применять газовое пожаротушение.

Огнетушащий газ эффективно тушит пожары объемным способом и легко проникает в экранированные зоны объекта, куда подача других ОВТ затруднена. Кроме того, газ практически не причиняет ущерб защищаемому объекту и легко удаляется вентиляционным способом. Поэтому автоматические установки газового пожаротушения (АУГП) широко применяют для защиты приборов и щитов управления атомных электростанций, вычислительных центров и телекоммуникационного оборудования, библиотек, архивов, музеев, хранилищ банковских ценностей, ряда складов в закрытых помещениях, а также камер сушки, окраски, пропитки и др.

### Хладоны как разновидность газовых ОВТ

Среди газовых ОВТ наиболее эффективны хладоны. Современные хладоны 125 и 227еа обеспечивают пожаротушение при концентрациях всего 10 и 7% соответственно. Необходимо отметить, что эти газы озонобезопасны и при указанных концентрациях не причиняют вреда здоровью человека в течение нескольких минут. Хладоны относятся к сжиженным газам, что позволяет компактно разместить их в объеме баллона в значительных количествах. Кроме того, термостойкость хладона 125 является предпочтительным свойством для тушения пожаров тлеющих материалов.

В составе технологического оборудования АУГП хладоны содержат в модулях газового пожаротушения под давлением газа-вытеснителя. В качестве газа-вытеснителя отечественные нормы НПБ-88 и ГОСТ Р 50969 предлагают применять азот или осушенный воздух. В передовом отечественном оборудовании применяется только азот. Причина заключается в том, что осушенный воздух снижает эффектив-

## Отечественное технологическое оборудование автоматических установок газового пожаротушения

Отечественные изготовители освоили серийное производство технологического оборудования для установок газового пожаротушения, которое не уступает, а по ряду показателей превосходит типовое зарубежное оборудование. В статье отмечаются достоинства модулей хладонового пожаротушения рабочим давлением 6,5 МПа, показаны возможности новой программы гидравлического расчета, а также приводятся результаты анализа отдельных технических характеристик технологического оборудования установок газового пожаротушения.

ность тушения, поступаая в защищаемое помещение вслед за хладоном. Кроме того, пары воды в осушенном воздухе ухудшают условия хранения хладона.

### Подача хладона в помещение для тушения пожара

Одна из важных характеристик модуля — способность подать хладон по трубопроводу в защищаемое помещение за время не более 10 с. Столь интенсивную подачу сжиженного газа можно обеспечить только через запорно-пусковые устройства (ЗПУ) с большим проходным сечением. В отечественных и зарубежных модулях диаметр условного прохода ЗПУ составляет от 25 до 50 мм.

Немаловажную роль в решении указанной задачи играет рабочее давление модуля. За рубежом сравнительно широко применяют модули с рабочим давлением 40 бар (4 МПа). Такие модули способны интенсивно подать газ только по сравнительно коротким трубопроводам. На отечественных объектах не всегда удается разместить модули рядом с защищаемым объектом, что приводит к увеличению длины трубопроводов до нескольких десятков метров.

Поэтому отечественные изготовители освоили серийное изготовление модулей вместимостью

**О**гнетушащий газ эффективно тушит пожары объемным способом и легко проникает в экранированные зоны объекта, куда подача других ОВТ затруднена. Кроме того, газ практически не причиняет ущерб защищаемому объекту и легко удаляется вентиляционным способом

до 100 л с рабочим давлением 65 бар (6,5 МПа). При этом они применяют ЗПУ максимального условного прохода 50 мм и осуществляют наддув модуля только азотом. Пример такого модуля показан на рис. 1.

Повышенное рабочее давление и максимальный условный проход ЗПУ являются существенным преимуществом отечественных изделий по сравнению с рядом зарубежных аналогов, так как это позволяет применять модуль для АУГП с длинными и разветвленными системами трубопроводных разводов. Если к отечественному модулю подключить короткий трубопровод, то его проходное сечение и металлоемкость могут быть уменьшены.

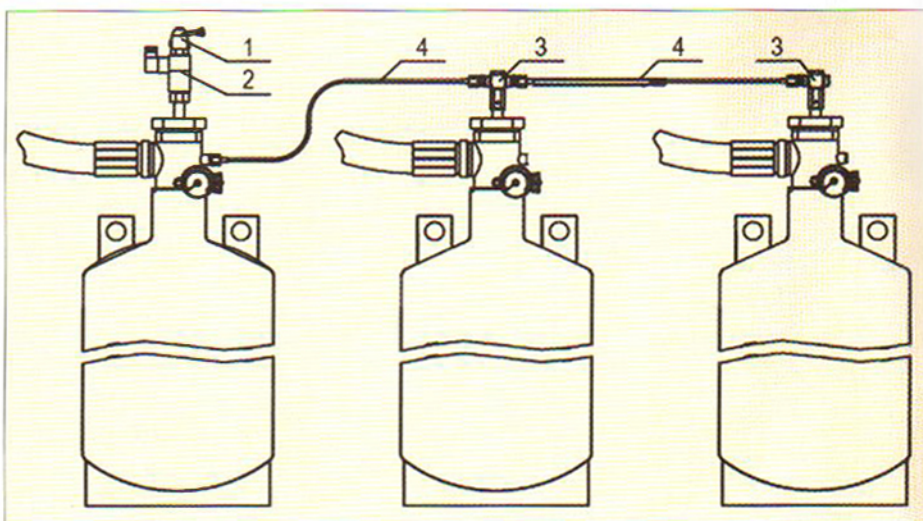


Рис. 1. Общий вид модуля газового пожаротушения



Наличие сложных систем трубопроводных разводов требует современных методик гидравлического расчета. ФГУ ВНИИПО МЧС России разработал такую методику и подтвердил ее точность при проведении серии полномасштабных натурных экспериментов.

### Конфигурация трубопроводных разводов для подачи хладагента

Стенд для проверки методики гидравлического расчета представлял собой пять вариантов различных конфигураций трубопроводных разво-

**Хладагенты относятся к сжиженным газам, что позволяет компактно разместить их в объеме баллона в значительных количествах. Кроме того, термостойкость хладагента 125 является предпочтительным свойством для тушения пожаров тлеющих материалов**

дов с насадками. К трубопроводу через рукав высокого давления подключался модуль газового пожаротушения, заряженный хладагентом и азотом в качестве газа-вытеснителя.

На трубопроводах в нескольких точках устанавливались датчики давления. Измерительный комплекс обрабатывал полученную информацию. Процесс выпуска газа изучался по результатам видеозаписей. Анализ результатов изме-

рения и видеонаблюдений показал, что отличие расчетных и фактических данных не превышает 10%.

На основе разработанной и апробированной методики некоторые производители составляют программы гидравлического расчета, которые позволяют производить вычисления для трубопроводных разводов любой сложности, протяженности как в длину, так и в высоту, разветвленности на несколько защищаемых объемов. Применение таких программ значительно упрощает работу проектной организации и исключает ошибки, связанные с человеческим фактором. Пуск модуля в АУГП осуществляется от электрического импульса, который подается на электромагнит или пиропатрон ЗПУ. Применение пиропатронов для ЗПУ в нашей стране объясняется прежде всего их низкой стоимостью. Но пиротехнический пуск имеет ряд недостатков. Прежде всего, после каждого срабатывания необходима частичная разборка ЗПУ и очистка от продуктов сгорания пороха — копоти, сажи и т.п. Качество очистки и монтажа оказывает влияние на последующую надежность работы ЗПУ. Срок службы пиропатрона ограничен, поэтому периодическая замена пиропатрона производится не только после срабатывания ЗПУ.

Применение электромагнита в качестве пускового элемента ЗПУ обеспечивает многократное срабатывание изделия без проведения дополнительных монтажных операций. Такое решение применяют зарубежные и передовые отечественные изготовители.

Наиболее типичным способом включения группы модулей является электропневматический пуск. Различают включение группы модулей пневматическим давлением от пускового баллона со сжатым газом (азотом или воздухом) или пускового модуля с газовым ОТВ. Количество сжатого газа в баллоне невелико. По требованиям нормативных документов пусковой баллон оснащают электроконтактным манометром или датчиком давления, подключенным к пульту управления для непрерывного контроля сохранности пускового газа. Поэтому применение та-

**Повышенное рабочее давление и максимальный условный проход ЗПУ являются существенным преимуществом отечественных изделий по сравнению с рядом зарубежных аналогов, так как это позволяет применять модуль для АУГП с длинными и разветвленными системами трубопроводных разводов. Если к отечественному модулю подключить короткий трубопровод, то его проходное сечение и металлоемкость могут быть уменьшены**

кого баллона в составе АУГП является элементом, который необоснованно усложняет конструкцию установки и повышает ее стоимость. Применение пускового модуля с ГОТВ для включения группы модулей более перспективно.



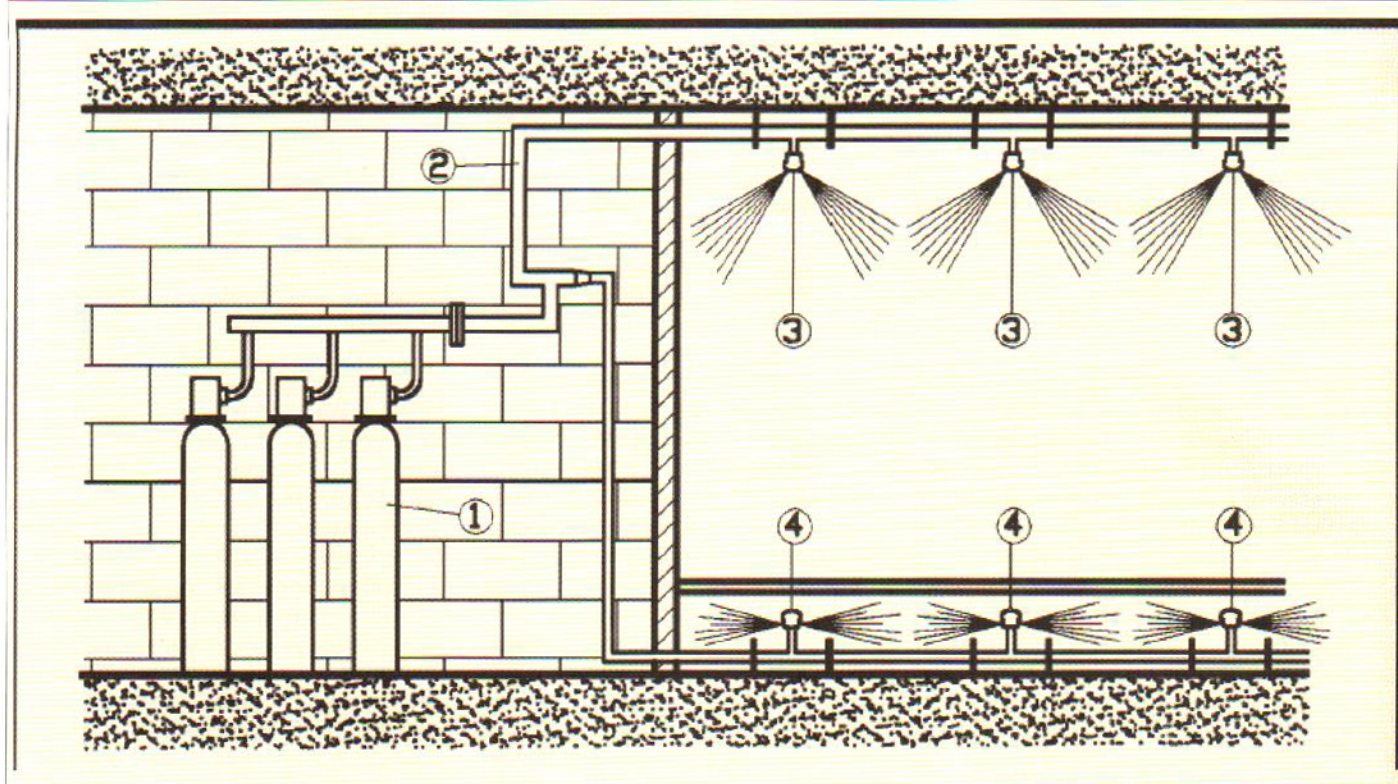


Рис. 2. Насадки радиального типа в защищаемом помещении и пространстве фальшпола

В установках пожаротушения соединение ЗПУ модуля с трубопроводной разводкой осуществляется через гибкий рукав высокого давления (РВД). Применение РВД несколько увеличивает стоимость установки пожаротушения, поэтому отдельные фирмы допускают соединение ЗПУ с коротким выпускным трубопроводом без РВД. Обычно такое решение обосновывается незначительной массой трубопровода, воздействующего на ЗПУ. При этом не учитываются более значительные силы, которые негативно воздей-

ствуют на ЗПУ и модуль в целом. К ним относятся силы гидроудара и динамические реактивные силы, если на конце трубопровода установлен стеновой насадок. Последний размещается около стены и подает струи газа в сектор с углом около 180°. Такая подача газа создает не-

уравновешенную реактивную силу, которая может достигать 300 кг и воздействовать на ЗПУ и модуль. Поэтому трубопровод со стеновым насадком необходимо прочно и надежно закреплять на специальном кронштейне. Но жесткое крепление способно вызвать силы еще большей величины, если строительные конструкции с указанным кронштейном подвергнутся деформации. Статистика применения АУГП насчитывает несколько негативных случаев с нанесением ущерба, когда значительные силы от трубо-

проводов воздействовали непосредственно на ЗПУ модуля. Поэтому передовые отечественные фирмы не применяют стеновую насадку на коротком выпускном трубопроводе, подключенном непосредственно к ЗПУ. Наличие РВД в составе установки пожаротушения исключает передачу значительных усилий от трубопровода на ЗПУ модуля, что обеспечивает надежную и безопасную работу модуля в целом. Трубопроводы АУГП изготавливают из бесшовных труб, что обеспечивает сохранение их прочности и герметичности в сухих помещениях на период до 25 лет. Применяемые способы соединения труб — сварное, резьбовое или фланцевое. Согласно НПБ-88 соединительные резьбовые фитинги должны быть изготовлены из материала труб. Такое положение исключает применение соединительных фитингов из чугуна. Аналогичные требования предъявляются к фитингам в зарубежных нормативных документах.

#### Насадки для подачи хладагона

Насадки устанавливают на выпускных отверстиях трубопровода. Они обеспечивают сравнительно равномерное распределение газа в защищаемом объеме. Конструкция насадков зависит от типа подаваемого газа. Например, для подачи хладагона 114В2, который при нормальных условиях представляет собой жидкость, ранее применялись двухструйные насадки с соударением струй. В настоящее время такие насадки признаны неэффективными. Нормативные документы рекомендуют заменить их на насадки отбойного типа или центробежные, обеспечивающие мелкий распыл хладагона типа 114В2.

Для подачи хладагонов типа 125, 227еа и CO<sub>2</sub> применяют насадки радиального типа. В таких на-

садках потоки входящего в насадок газа и выходящие струи газа приблизительно перпендикулярны. Насадки радиального типа подразделяют на потолочные и стеновые. Потолочные насадки могут подавать струи газа в сектор с углом 360°, стеновые — около 180°.

Пример применения потолочных насадков радиального типа в составе АУГП показан на рис. 2. Диаметры отверстий насадки вычисляют с помощью программы гидравлического расчета. Для сохранения расходных характеристик

**Трубопроводы АУГП изготавливают из бесшовных труб, что обеспечивает сохранение их прочности и герметичности в сухих помещениях на период до 25 лет. Применяемые способы соединения труб — сварное, резьбовое или фланцевое**

ствуют на ЗПУ и модуль в целом. К ним относятся силы гидроудара и динамические реактивные силы, если на конце трубопровода установлен стеновой насадок. Последний размещается около стены и подает струи газа в сектор с углом около 180°. Такая подача газа создает не-

уравновешенную реактивную силу, которая может достигать 300 кг и воздействовать на ЗПУ и модуль. Поэтому трубопровод со стеновым насадком необходимо прочно и надежно закреплять на специальном кронштейне. Но жесткое крепление способно вызвать силы еще большей величины, если строительные конструкции с указанным кронштейном подвергнутся деформации. Статистика применения АУГП насчитывает несколько негативных случаев с нанесением ущерба, когда значительные силы от трубо-

проводных разводок в течение длительного срока эксплуатации насадки следует изготавливать из коррозионностойких и прочных материалов. Поэтому передовые отечественные фирмы не применяют насадки из алюминиевых сплавов с покрытием, а используют только насадки из латуни.

Таким образом, в настоящее время отечественные изготовители освоили серийное производство технологического оборудования для установок газового пожаротушения, которое не только не уступает, но и по ряду показателей превосходит типовое зарубежное оборудование.

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на [ss@groteck.ru](mailto:ss@groteck.ru)