

Применение технологии автономного локального газового пожаротушения

Аркадий БЕЛЬКОВ,

ЗАО «Специальное конструкторское бюро «ТЕНЗОР»

В статье рассмотрены характеристики, особенности и преимущества использования автономной установки локального газового пожаротушения с применением технологии FireTrace. Применение установки и ее модификаций рекомендуется для тушения пожаров класса А2, В в приборных шкафах с электронным и электротехническим оборудованием, а также оборудования с находящимися внутри горючими жидкостями. Установка может успешно применяться для защиты серверного оборудования, оборудования связи, кабельных каналов, шкафов хранения ценных бумаг, прочего технологического оборудования, а также других подобного типа объектов.

В настоящее время во всем мире растет число объектов, оснащенных электронной и электротехнической аппаратурой. К такого рода объектам относятся помещения управления технологическими процессами, объекты телекоммуникационных компаний и компаний сотовой связи, стационарные и мобильные комплексы управления движением транспорта, серверные и т.п. С точки зрения пожарной опасности, такого рода объекты характеризуются рядом общих черт, а именно:

- Основную ценность составляет оборудование, расположенное в специальных шкафах (локальных объемах).
- Основным источником возгорания является аппаратура, находящаяся в шкафах.
- Основной горючей нагрузкой в шкафах является изоляция проводов, горючий материал печатных плат, горючие жидкости, а также горючие материалы, применяющиеся для изготовления шкафов.
- В связи с необходимостью обеспечения охлаждения установленной аппаратуры шкафы имеют значительную степень негерметичности (до $0,5 \text{ м}^3$) и/или принудительную вентиляцию.
- Степень загроможденности шкафов с оборудованием велика — 50-80% от объема шкафа.
- Шкафы могут располагаться как отдельно, так и секционно — по несколько шкафов в ряд. В некоторых случаях шкафы могут иметь соединяющиеся объемы.

- Само оборудование имеет высокую стоимость, но прямые и косвенные убытки, вызванные сбоем в работе данного оборудования, зачастую во много раз превышают стоимость оборудования.

Российский и зарубежный опыт обеспечения пожарной безопасности помещений с электронным и электротехническим оборудованием достаточно ясно свидетельствует о том, что наиболее эффективным и надежным средством противопожарной защиты в данном случае являются автоматические установки объемного газового пожаротушения. При этом, независимо от масштаба и места возникновения горения, газовое огнетушащее вещество (ГОТВ) подается во весь объем помещения. Основным недостатком такого пожаротушения является его неэкономичность, что обусловлено, в первую очередь, высокой стоимостью современных применяемых ГОТВ. В случае, когда основная пожарная нагрузка сосредоточена в приборных шкафах, серверных стойках и т.п., а объем всего помещения в несколько раз превышает объем оборудования, с экономической точки зрения более целесообразно обеспечивать тушение непосредственно в локальном объеме, в котором произошло возгорание. В этом случае подачу ГОТВ в локальный объем можно производить сразу после обнаружения в нем возгорания и не формировать задержку пуска, как это требуется при его подаче в объем помещения. В настоящее время такой подход к обеспечению противопожарной защиты находит все большее применение не



Рис. 1. Установка первой модификации с сигнализатором давления



Рис. 2. Установка с двумя сенсорными рукавами для парной защиты смежных шкафов



Рис. 3. Установка второй модификации



Рис. 4. Установка третьей модификации

только за рубежом, но и в нашей стране для локального пожаротушения внутри ограниченных объемов.

Применяемые автономные установки пожаротушения состоят из модуля (баллона с запорным устройством и индикатором давления) с ГОТВ и подключенного к нему полиамидного сенсорного рукава типа FireTrace. Принцип работы таких установок заключается в следующем. В нормальном состоянии система «модуль — рукав FireTrace» находится под избыточным давлением ГОТВ и газа-вытеснителя (азота). Рукав FireTrace прокладывается в защищаемом объеме в местах возможного возникновения возгораний и повышения температуры при пожаре. Модуль с запасом ГОТВ может быть размещен либо внутри защищаемого объема, либо в непосредственной близости от него. При локальном нагреве рукава FireTrace до температуры 110–120° С стенка рукава в месте нагрева размягчается и в ней вскрывается отверстие диаметром 4–6 мм, через которое ГОТВ поступает на очаг пожара и в защищаемый объем. При воздействии открытого пламени на рукав FireTrace время его вскрытия составляет 5–6 с. Выпуск 95% ГОТВ по массе происходит за время не превышающее 10 с.

Установки, основанные на таком принципе действия, имеют следующие преимущества:

1) Низкая стоимость оборудования, простота монтажа и локальность действия обеспечивают минимум затрат на организацию системы локального газового пожаротушения, по сравнению с защитой всего объема.

2) Минимизация ущерба из-за высокой скорости ликвидации возгорания, так как огнетушащее вещество подается непосредственно в объем, в котором оно произошло.

3) Возможность обеспечения защиты оборудования в присутствии персонала при соблюдении соответствующих мер предосторожности.

4) Надежность и энергонезависимость. Установка может применяться независимо от наличия и состояния средств автоматической пожарной сигнализации и источников электроснабжения.

5) Обеспечение защиты оборудования в тех помещениях, где невозможно применить объемное пожаротушение (нет возможности создать герметизацию помещения, сложные системы вентиляции и кондиционирования).

В случае, когда на ранней стадии пожара появляется открытое пламя и происходит резкое повышение температуры во всем локальном объеме, проектирование автономных установок локального газового пожаротушения с применением технологии FireTrace рекомендуется осуществлять следующим образом. В составе автономной установки первой модификации используются модуль с ГОТВ и подключенный к запорному устройству (ЗУ) рукав FireTrace, одновременно являющийся как устройством обнаружения пожара, так и магистралью доставки ГОТВ к очагу возгорания. ЗУ, в зависимости от исполнения, имеет один или два перекрываемых крана для подключения рукавов FireTrace. Система с двумя сенсорными рукавами предназначена для парной защиты смежных шкафов. Для контроля срабатывания установка может иметь в своем составе сигнализатор давления, подключаемый к прибору контроля. С помощью сигнализатора давления возможно осуществлять дистанционный контроль зарядки модуля. Подача ГОТВ из установки в защищаемый объем происходит через отверстие, образующееся в сенсорном рукаве при его разрыве.

Для раннего подавления возгорания на этапе задымления автономная установка локального газового пожаротушения второй модификации с применением технологии FireTrace выглядит несколько иначе. В ней используется такой же модуль, как и в вышеописанной модификации, но такая установка имеет в своем составе расположенные на конце рукава FireTrace распылители (до двух) с электромагнитными клапанами. Электромагнитные клапаны подключены к прибору контроля и управления, обе-

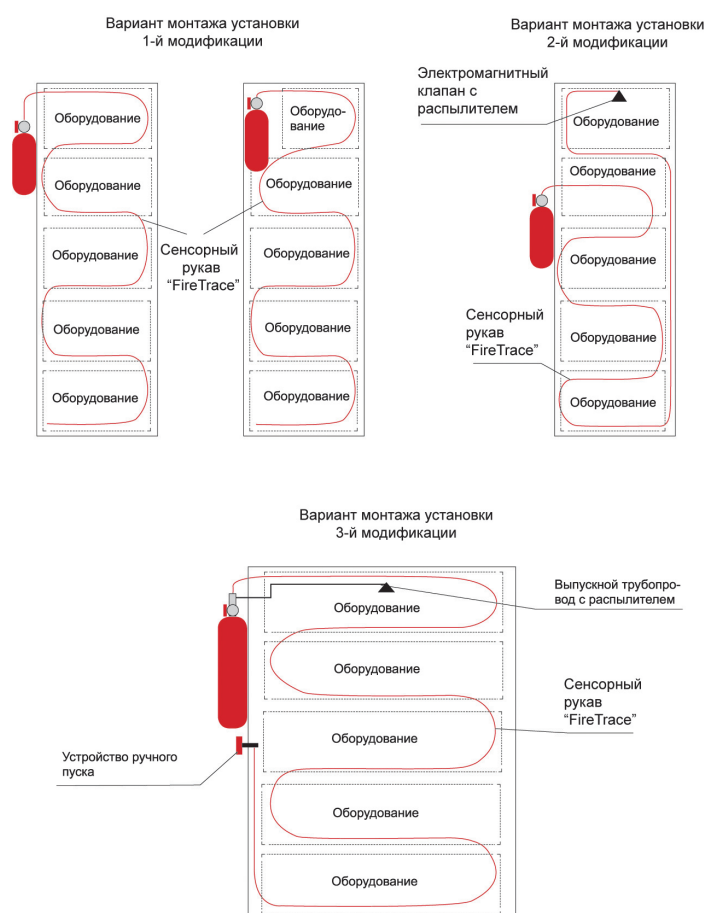


Рис. 5. Примеры монтажа установок

спечивающему выдачу управляющего сигнала на них при срабатывании дымовых пожарных извещателей, размещающихся в защищаемом объеме. При нагреве рукава FireTrace до температуры 110–120° С происходит срабатывание установки аналогично первой модификации. В случае раннего обнаружения дыма пожарными извещателями, до момента вскрытия рукава FireTrace, установка срабатывает по управляющему сигналу, подаваемому на электромагнитные клапаны от прибора контроля и управления. Если для защиты объема требуется применение нескольких модулей, алгоритмом работы прибора контроля и управления, помимо выдачи команд на открытие электромагнитных клапанов распылителей по срабатыванию пожарных извещателей, должна быть предусмотрена выдача управляющих команд на электромагнитные клапаны распылителей всех модулей при получении сигнала от сигнализаторов давления в одном из них.

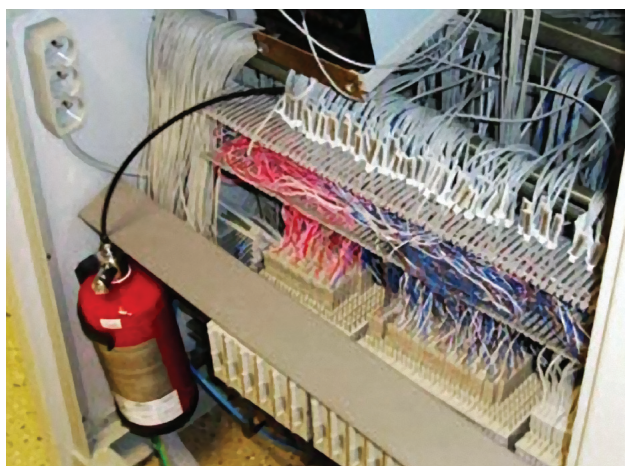


Рис. 6. Установка, смонтированная внутри шкафа

Табл. 1. Зависимость защищаемого объема шкафа от параметра негерметичности при применении модулей 2,3 л и 10 л

Параметр негерметичности шкафа, м ⁻¹	Защищаемый объем, м ³ (модуль объемом 2,3 л)	Защищаемый объем, м ³ (модуль объемом 10 л)
0,02	2,65	10,6
0,03	2,44	9,76
0,05	2,2	8,8
0,1	1,65	6,6
0,2	0,9	3,6
0,3	0,7	2,8
0,4	0,55	2,2
0,5	0,45	1,8

Третья модификация установки предназначена для защиты больших объемов и имеет в своем составе модуль, состоящий из баллона объемом 10 л и запорно-пускового устройства (ЗПУ), к которому подключены распределительные трубопроводы (до двух) с распылителями, имеющими большее сечение, чем рукав FireTrace. Применение распределительных трубопроводов необходимо для обеспечения выхода 95% ГОТВ по массе за время, не превышающее 10 с. В данной модификации подключенный к ЗПУ рукав FireTrace выполняет лишь функцию управления. При падении давления в рукаве происходит срабатывание ЗПУ модуля и ГОТВ подается в защищаемый объем через трубопроводы с распылителями. Установка может комплектоваться электромагнитным клапаном, подключаемым к прибору контроля и управления, обеспечивающему выдачу управляющего сигнала на него при срабатывании дымовых пожарных извещателей, размещающихся в защищаемом объеме. Также возможно применение устройства ручного пуска, которое устанавливается на конце рукава FireTrace. Для контроля срабатывания установка может иметь в своем составе сигнализатор давления, подключаемый к прибору контроля.

В настоящее время Специальным конструкторским бюро «Тензор» производится три модификации автономной установки локального газового пожаротушения с применением технологии FireTrace, в которых в качестве ГОТВ используется Хладон–227 ea. На базе данных систем проведены испытания,

подтверждающие надежность пожаротушения в шкафах с параметром негерметичности до 0,5 м⁻¹ (табл. 1).

Для сокращения времени от момента возникновения возгорания до срабатывания установки прокладку сенсорного рукава внутри защищаемого шкафа следует производить с учетом наиболее вероятных мест возникновения пожара и путей его распространения. Сенсорный рукав проводится через пространство с риском горения так, чтобы он был прочно прикреплен как можно ближе к горючим материалам (резина, ПВХ-изоляция кабелей, горючие жидкости). При монтаже сенсорного рукава расстояние по вертикали между его горизонтальными участками рекомендуется выдерживать в пределах 1 м.

Для защиты приборных шкафов, оснащенных высокопроизводительной принудительной вентиляцией, в зависимости от объема, предпочтительным является применение установок 2-й или 3-й модификации с электромагнитным клапаном. При обнаружении дыма извещателями возможно обеспечить предварительное отключение вентиляции прибором контроля и управления до момента пуска пожаротушения.

Для защиты шкафов большого объема, когда требуется для тушения количество ГОТВ превышает количество, содержащееся в одном модуле, рекомендуется применение установки с батареей модулей. В случае применения для защиты объема нескольких модулей 2-й модификации алгоритм работы установки должен предусматривать выдачу управляющего сигнала на электромагнитные клапаны распылителей всех модулей при срабатывании пожарных извещателей либо вскрытии любого из сенсорных рукавов (по срабатыванию сигнализатора давления). В случае применения батареи модулей 3-й модификации с электромагнитными клапанами, подключенными к прибору контроля и управления, алгоритм запуска должен предусматривать выдачу управляющего сигнала на пуск всех модулей при срабатывании пожарных извещателей или сигнализатора давления в любом из модулей. При использовании батареи установок третьей модификации без возможности дистанционного электромагнитного пуска объемы сенсорных рукавов всех модулей должны быть объединены в единый коллектор.

Разработанная Специальным конструкторским бюро «Тензор» автономная установка локального газового пожаротушения (и ее модификации) имеет сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП 073.B.00505 и рекомендована к применению ФГУ ВНИИПО МЧС России для защиты приборных шкафов. ■



Поздравляем с юбилеем Бориса Ивановича Хомякова!

Борис Иванович — генеральный директор ООО «ХОМБИ», член Ассоциации индустрии безопасности, где уже несколько лет возглавляет Комитет по отраслевым нормативам и стандартам.

Это человек с незаурядными организационными способностями, грамотный специалист, прекрасный руководитель и отличный семьянин. Он заслуженно пользуется доверием партнеров и уважением своих сотрудников. Доброжелательный и отзывчивый, умеет быстро решать любые возникающие проблемы.

Коллектив ООО «ХОМБИ» сердечно поздравляет своего руководителя и желает здоровья, творческого вдохновения и неугасаемой энергии для свершения задуманных дел!

Редакция от всей души присоединяется к поздравлению и всем теплым словам, сказанным юбиляру.