

Новые возможности противопожарной защиты - аспирационные пожарные извещатели

Игорь Неплохов, К.Т.Н.,
эксперт компании
"Систем Сенсор"

Аспирационный способ дымоопределения выводит противопожарные системы качественно на более высокий уровень. Принудительный отбор воздуха из защищаемого объема с мониторингом ультрачувствительными лазерными дымовыми извещателями обеспечивает сверхраннее обнаружение критической ситуации. Аспирационные дымовые пожарные извещатели позволяют защитить объекты, в которых невозможно непосредственно разместить пожарный извещатель. Во многих случаях целесообразно использовать более дешевый вариант аспирационного извещателя со стандартным дымовым извещателем. Можно прогнозировать расширение области применения аспирационных дымовых пожарных извещателей с появлением на рынке недорогих лазерных моделей LASD-1, LASD-2 и еще более дешевых светодиодных моделей неадресных ASD-ПРО и адресных ASD-ЛЕО производства компании "Систем Сенсор".

Принцип работы

Аспирационный дымовой пожарный извещатель состоит из системы труб (из ABS или UPVC пластика, меди, нержавеющей стали диаметром 25 мм или 3/4") с отверстиями (рис. 1) диаметром 2 - 3 мм, через которые воздух из контролируемой зоны поступает в центральный блок (рис. 2), где установлены

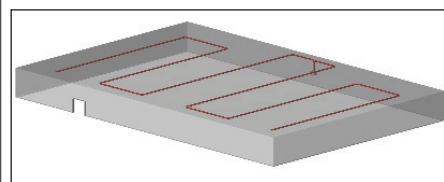


Рис. 1 Расположение воздухозаборных труб в помещении

дым о в ы е
п о ж а р н ы е
и з в е щ а т е л и
и т у р б и н а
д л я о б е с п е ч е н и я
п о т о к а
в о з д у х а .
Ф о р м и р о -

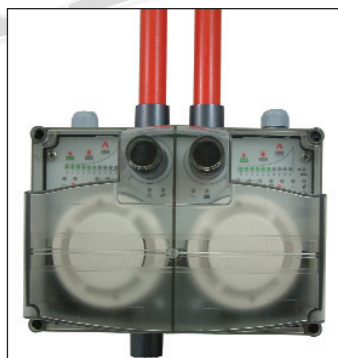


Рис. 2 Центральный блок аспирационного извещателя LASD

Таблица 1 Значения удельной оптической плотности среды, соответствующие показаниям графического дисплея (рис. 4)

| Показания графического дисплея | Оптическая плотность | |
|--------------------------------|----------------------|--------|
| | % / м | дБ / м |
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0,065 | 0,003 |
| 2 | 0,098 | 0,004 |
| 3 | 0,164 | 0,007 |
| 4 | 0,327 | 0,014 |
| 5 | 0,655 | 0,029 |
| 6 | 1,637 | 0,072 |
| 7 | 3,273 | 0,145 |
| 8 | 4,877 | 0,219 |
| 9 | 6,516 | 0,295 |

обеспечивает контроль среды с оптической плотностью менее 0,065%/м, что примерно равно 0,0028 дБ/м. Ультравысокая чувствительность позволяет сформировать предварительные сигналы, по которым обслуживающий персонал может исключить возможность развития критической ситуации. В таблице 1 приведены значения удельной оптической плотности среды, соответствующие показаниям графического дисплея (рис. 4).

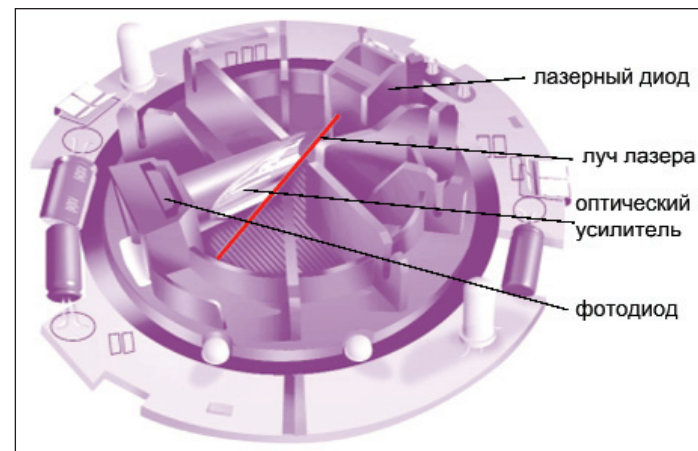


Рис. 3 Конструкция лазерного извещателя 7251

вание направленных воздушных потоков в защищаемом объеме значительно снижает влияние кондиционеров, расслоения воздуха, уменьшения удельной оптической плотности в помещениях с высокими потолками по сравнению с точечными дымовыми извещателями и т.д. Длина труб ограничивается временем транспортировки и может достигать 75 метров, что позволяет защищать помещения с большими площадями.

В аспирационных извещателях серии LASD (Laser Aspirating Smoke Detector) используется лазерный дымовой извещатель 7251 Систем Сенсор с миниатюрным лазером (рис. 3) в качестве излучателя. Яркость излучения повышается примерно на два порядка (в 100 раз) выше по сравнению со светодиодом, а фокусировка луча обеспечивает практически полное отсутствие отражений от стенок дымовой камеры и, соответственно, нулевой уровень фонового сигнала. В результате лазерный извещатель

Уровни предварительных сигналов и сигнала "ПОЖАР", скорость вращения турбины, границы допустимого изменения воздушного потока и другие параметры программируются инсталлятором при помощи кнопок, расположенных на боковой части блока. Зеленый светодиод нулевого

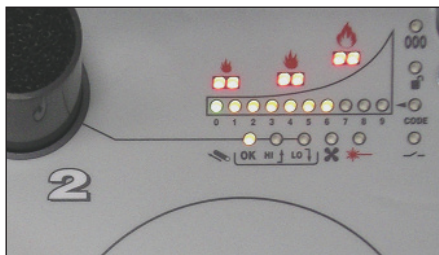


Рис. 4 Графический дисплей извещателя LASD

дискрета индицирует дежурный режим. При повышении оптической плотности среды последовательно включаются желтые светодиоды с номерами 1, 2, 3, ..., 9. При достижении запрограммированных порогов включаются дополнительные красные пары светодиодов, расположенные над графическим дисплеем и переключаются контакты реле "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ", "ПОЖАР". Релейные выходы извещателей серии LASD позволяют подключить их к любому традиционному ПКП. Дополнительное реле "НЕИСПРАВНОСТЬ" обеспечивает трансляцию на приемно-контрольные приборы сигналы системы автоматического контроля работоспособности системы.

Активный способ контроля среды с принудительным отбором воздуха в зонах, где не требуется ультравысокая чувствительность, а достаточно обеспечить формирование сигнала "ПОЖАР" на стандартном уровне возможно использование пороговых дымовых извещателей со стабилизацией чувствительности. В аспирационных устройствах серии ASD (Aspirating Smoke Detector) используются светодиодные дымовые извещатели неадресные "ПРОФИ-О" (ИП 212-73) в ASD-ПРО (рис. 5) и адресные "ЛЕОНАРДО-О" (ИП 212-60А) в ASD-ЛЕО. Эти извещатели имеют функцию стабилизации чувствительности и возможность корректировки ее уровня - три фиксированных значения: 0,08 дБ / м, 0,12 дБ / м (заводская установка), 0,16 дБ / м, что определяет возможность адаптации аспирационных устройств серии ASD.

На светодиодном дисплее аспирационного извещателя серии ASD индицируется скорость воздушного потока и установленные границы его изменения (рис. 6). Сигналы неисправности при достижении изменения скорости воздушного потока одной из границ формируются специальным реле. Извещатели серии ASD-ПРО с датчиком "ПРОФИ-О" подключаются к любому неадресному ПКП по обычной схеме с



Рис. 5 Центральный блок аспирационного извещателя ASD-2



Рис. 6 Индикация скорости воздушного потока и допустимых границ в извещателях ASD-ЛЕО, ASD-ПРО

включением реле "НЕИСПРАВНОСТЬ" на отключение оконечного элемента шлейфа. Извещатели серии ASD-ЛЕО с датчиком "ЛЕОНАРДО-О" подключаются в адресную шину "ЛЕОНАРДО" адресного модуля АМ-99 или ППКОП "Сигнал-99" с включением реле "НЕИСПРАВНОСТЬ" в неадресный шлейф.

Аспирационные системы ASD-ЛЕО и ASD-ПРО не формируют предварительные сигналы, их чувствительность эквивалентна 6 - 7 дискрету лазерного LASD (табл. 1). Но со стандартной чувствительностью они могут контролировать значительную площадь и могут использоваться в таких условиях эксплуатации, где невозможно реализовать более высокую чувствительность из-за ложных срабатываний, либо не требуются сигналы предупреждения. С другой стороны, применение более простых извещателей позволяет снизить стоимость системы, сохраняя при этом преимущества аспирационного дымоопределения.

Аспирационные системы серий LASD и ASD выпускаются в двух вариантах: одноканальные (с одной воздухозаборной трубой до 75 метров) и двухканальные (с двумя трубами до 50 метров). В одноканальном аспирационном устройстве может быть установлен второй дополнительный извещатель для подтверждения сигнала "ПОЖАР", что является обязательным требованием для управления системами пожарной автоматики. Так, например, LASD - 1 это одноканальный аспирационный извещатель, в центральном блоке которого установлен один или два лазерных извещателя 7251 (рис. 7), ASD - 2 двухканальный извещатель, с двумя традиционными извещателями (рис. 8), каждый из которых расположен в отдельном отсеке, что увеличивает защищаемую площадь примерно до 1000 м².

Область применения

Лазерные аспирационные системы LASD идеальны для архивов, музеев, складов, серверных, коммутаторных помещений электронных узлов связи, центров управления, "чистых" производственных зон, больших помещений с высокотехнологичным диагностическим оборудованием, телевизионных центров и радиовещательных станций, компьютерных залов и других помещений с дорогостоящим оборудованием. Т.е. для наиболее важных помещений, где хранятся материальные ценности или где огром-



Рис. 7 Одноканальный лазерный извещатель LASD - 1 со снятой крышкой



Рис. 8 Двухканальный традиционный извещатель ASD - 2 со снятой крышкой

ны средства, вложенные в оборудование, либо где велик ущерб от остановки производства или прерывания функционирования, либо велика упущенная выгода от потери информации. На таких объектах крайне важно достоверно обнаружить и ликвидировать очаг на самой ранней стадии развития, на этапе тления - задолго до появления открытого огня, либо при возникновении перегрева отдельных компонентов электронного устройства. При этом, учитывая, что такие зоны обычно оснащены системой контроля температуры и влажности, в них производится фильтрация воздуха, имеется возможность значительно увеличить чувствительность пожарного извещателя, избежав при этом ложных срабатываний.

Другой большой класс объектов, где предельно важно обеспечить, по крайней мере, на порядок более высокую чувствительность по сравнению с традиционными системами - это крупные объекты с массовым скоплением людей: торговые и развлекательные центры, выставочные павильоны, театры, кинотеатры, стадионы и т.д. На объектах такого типа предварительный сигнал о пожароопасной ситуации, поступающий только обслуживающему персоналу позволяет ликвидировать критическую ситуацию до включения оповещения о пожаре. Это позволяет избежать эвакуации большого количества людей, связанной с риском возникновения паники, давки и человеческих жертв даже при отсутствии угрозы жизни от пожара. Кроме того, заполнение путей эвакуации людьми создает значительные проблемы для обслуживающего персонала при ликвидации даже сравнительно небольшого очага возгорания: даже добраться до него становится трудно выполнимой задачей.

Часто встречаются повышенные требования к дизайну помещений, в этом случае, в зависимости от требуемого уровня пожарной защиты, могут использоваться как лазерные, так и традиционные аспирационные системы. Воздухозаборные трубы с дополнительными капиллярными трубками длиной до 1,5 м могут располагаться за подвесным потолком либо в элементах отделки помещения. Причем наличие воздушного потока, создаваемого аспиратором позволяет располагать входы капиллярных трубок или непосредственно трубы с воздухозаборными отверстиями в углах помещения (рис. 9).

Конструкция аспирационной системы с воздухозаборными трубами позволяет

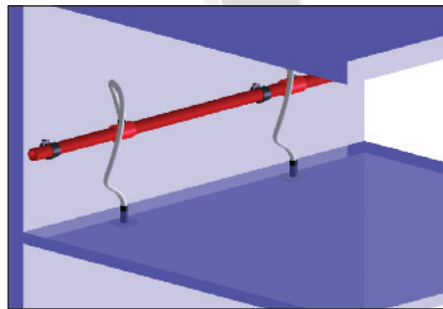


Рис. 9 Расположение труб с капиллярными трубками за фальшпотолком

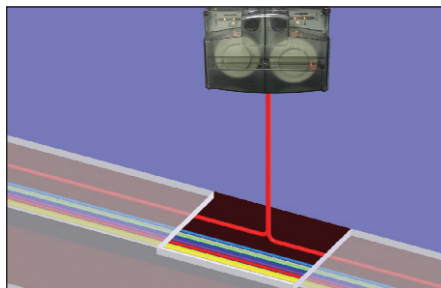


Рис. 10 Защита кабельных каналов

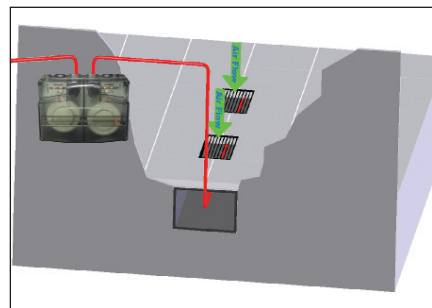


Рис. 11 Защита пространств под фальшполом

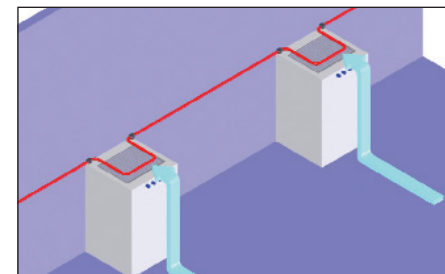


Рис. 12 Расположение труб на решетках воздухозаборников

реализовать антивандальную систему: могут использоваться металлические трубы 3/4" с открытым либо скрытым размещением, защите подлежит только центральный блок, который размещается вместе в отдельном помещении.

Часто встречаются зоны, контроль которых традиционными точечными дымовыми извещателями затруднен из-за сложности монтажа и обслуживания, наличия пыли, воздушных потоков от вентиляционных систем или кондиционеров, которые искажают распределение дыма в помещении, большие помещения с высокими потолками, где концентрация дыма под потолком незначительна на ранних этапах возгорания.

Аспирационные системы являются эффективным способом защиты кабельных сооружений (рис. 10), пространств под фальшполом, например, кабельных каналов в полу компьютерного центра, где скорость движения воздуха может быть достаточно высокой, поскольку обычно такой "двойной" пол используется для подачи охлаждающего воздуха к местам установки оборудования (рис. 11).

Аспирационный способ контроля воздушной среды - постоянный принудительный отбор воздуха через систему труб значительно снижает влияние воздушных потоков в помещении. Аспиратор обеспечивает поступление воздуха через каждое отверстие из достаточно большого объема помещения, что компенсирует влияние воздушных потоков от приточно-вытяжной вентиляции, системы кондиционирования и т.д. К тому же возможно размещение воздухозаборных труб на решетках воздухозаборников (рис. 12) и даже непосредственно в каналах воздуховодов.

Защита серверов при помощи лазерных аспирационных систем серии LASD позволяет фиксировать перегрев отдельных электронных компонентов. При этом производится контроль непосредственно внутреннего объема аппаратуры (рис. 13).

Аспирация так же значительно снижает влияние эффекта стратификации (рассло-



Рис. 13 Защита серверов при помощи лазерного извещателя LASD-2

ния) воздуха в высоком помещении, когда слой теплого воздуха под потолком препятствует поступлению дыма в верхнюю часть помещения. С другой стороны, в высоком помещении дым под потолком имеет низкую концентрацию, но распространяется на большую площадь и поступает одновременно через несколько отверстий, что компенсирует снижение концентрации. К тому же, использование гибких пластиковых труб диаметром 25 или 15 мм позволяет защитить помещение с произвольной формой потолка, вплоть до сферической.

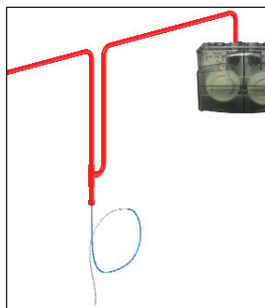


Рис. 14 Устройство для защиты центрального блока от конденсата

Современные микропроцессорные аспирационные системы хорошо адаптируются к тяжелым условиям эксплуатации. Для использования в пыльных зонах на трубы устанавливаются дополнительные фильтры. В зонах с высокой влажностью используются устройства для защиты центрального блока от конденсата (рис. 14). Вероятность ложного срабатывания устройства в пыльных помещениях минимизируется посредством программирования соответствующих уровней срабатывания и стабилизацией диапазона измерений. Степень защиты оболочки центрального блока реализуется на уровне IP50 и может быть повышена до IP65, что позволяет использовать данные устройства во взрывоопасных зонах класса В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-IIa. Причем, если центральный блок установлен вне защищаемой зоны, то при использовании дополнительной выходной трубы можно создать непрерывную циркуляцию воздуха в контролируемом помещении.

Немаловажное значение в некоторых случаях имеет отсутствие проводников шлейфа в контролируемой зоне. Пластиковые воздухозаборные трубы не подвергаются влиянию электромагнитных помех и могут эксплуатироваться в условиях высоких уровней электромагнитного излучения. С другой стороны сами аспирационные системы с вынесенным центральным блоком не создают электромагнитных помех в контролируемом помещении.

На основании всего вышеизложенного, можно сделать следующие выводы.

1. Аспирационные пожарные извещатели значительно повышают уровень пожарной защиты объектов и сооружений различного типа.

2. Лазерные аспирационные извещатели серии LASD фиксируют пожароопасную ситуацию на сверх ранних этапах, обеспечивая возможность ее ликвидации практически без материальных потерь, без эвакуации и остановки производства.

3. Конструктивные особенности аспираторов позволяют контролировать появление дыма в условиях, где невозможно разместить и эксплуатировать точечные дымовые извещатели.

4. Возможность использования аспирационных извещателей серий ASD-ПРО и ASD-ЛЕО с традиционными датчиками позволяет оптимизировать затраты на оборудование.