

## Подробно об аспирационных пожарных извещателях

И.Г. Неплохов  
к.т.н., эксперт

В последнее время аспирационные дымовые пожарные извещатели все шире применяются на западе для защиты наиболее важных объектов и помещений, таких, как вычислительные центры, пульты управления или коммутаторные помещения электронных узлов связи, крупные музеи, банки и т. д. - то есть там, где ущерб, причиняемый даже небольшим пожаром, может быть настолько значительным, что требуется максимально быстрое обнаружение пожароопасной ситуации. Значительная стоимость этих извещателей определяла ограничение их использования. Появление на рынке сравнительно дешевых аспирационных дымовых пожарных извещателей серии А200 производства компании «Систем Сенсор», значительно расширяют область их применения: они эффективны в больших помещениях, в помещениях с высокими потолками, могут использоваться в местах, труднодоступных для монтажа и обслуживания точечных извещателей, и т.д. Сверхраннее обнаружение пожароопасной ситуации обеспечивается принудительным отбором воздуха из контролируемого помещения и использованием ультрачувствительных дымовых лазерных адресно-аналоговых дымовых пожарных извещателей 7251 производства компании «Систем Сенсор». Аспирационные извещатели серии А200 являются универсальными и могут подключаться как к адресно-аналоговому контрольному прибору (ААПКП), поддерживающему 200-й протокол «Систем Сенсор», так и к любому пороговому ПКП при помощи сигналов ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ и ПОЖАР, формирующихся на различных уровнях задымления. Доступная цена позволяет использовать аспирационные извещатели серии А200 на объектах, где требования повышенной противопожарной защиты ранее не обеспечивались из-за недостатка средств, выделяемых на эти цели.

### Устройство и принцип действия

Аспирационный дымовой пожарный извещатель состоит из системы трубок с отверстиями для забора воздуха и центрального блока, с вентилятором для обеспечения потока воздуха и лазерным дымовым пожарным извещателем (см. рис. 1).

Определим различие в процессах дымоопределения при использовании аспирационного извещателя и точечного дымового извещателя.

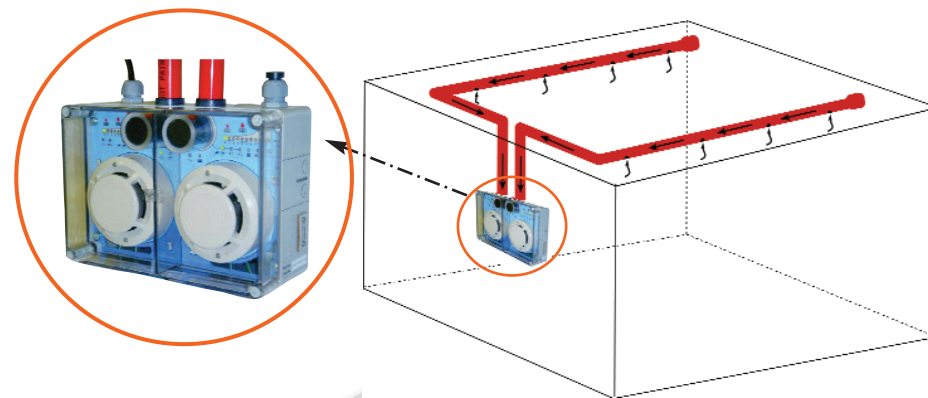


Рис. 1 Расположение элементов аспирационного извещателя

**1. Принудительный отбор воздуха из контролируемого помещения и естественное поступление дыма в пожарный извещатель (ПИ).** Согласно НПБ 65-97 «Извещатели пожарные дымовые оптико-электронные. Общие технические требования. Методы испытаний», чувствительность порогового дымового ПИ должна выбираться из диапазона удельной оптической плотности среды 0,05 - 0,2 дБ/м. Контроль чувствительности производится в аэродинамической трубе замкнутого типа, где через извещатель проходит воздух с аэрозолем (НПБ 65-97 Приложение 1). В то же время, по ГОСТ Р 50898-96 «Извещатели пожарные. Огневые испытания», при испытаниях по тестовым очагам в помещении допускается активизация извещателя при удельной оптической плотности 2 дБ/м, т.е. в 10 раз большей. По результатам испытаний ПИ, выдержавшие испытания, делятся на три класса: класс А - чувствительность выше 0,5 дБ/м, класс В - чувствительность от 0,5 до 1 дБ/м, класс С - от 1 до 2 дБ/м. И противоречия здесь нет: в отличие от испытаний в дымовом канале, где в месте расположения ПИ скорость потока увеличивается и возникает турбулентность, в испытательном помещении по ГОСТ Р 50898-96 размером 10х7 метров и высотой 4 метра сказывается аэродинамическое свойство дымового ПИ. Неудачная конструкция корпуса ПИ и дымовой камеры, относительно низкая площадь дымозахода по сравнению с внутренним объемом ПИ могут привести к снижению чувствительности в реальных условиях более чем в 10 раз. В той или иной степени этот эффект проявляется у любого точечного дымового извещателя с дымовой камерой и с конструктивными элементами для защиты от пыли. Этим и объясняется расхождение требований по НПБ 65-97 и по ГОСТ Р 50898-96. Таким образом, отбор воздуха через трубку при помощи вентилятора в несколько раз повышает реальную чувствительность системы.

**2. Лазерный и светодиодный дымовой извещатель.** В дымовых оптико-электронных пожарных извещателях при помощи фотодиода измеряется уровень, отраженного от частиц дыма, света. Обычно в качестве источника излучения используется светодиод, что и определяет потенциальную чувствительность дымового ПИ. Для повышения чувствительности необходимо увеличивать яркость излучения, а это

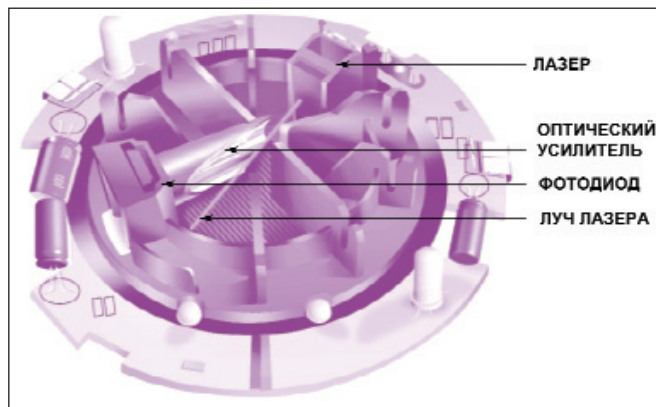


Рис. 2 Лазерный пожарный извещатель

на два порядка выше, чем у светодиода, а фокусировка луча обеспечивает практически полное отсутствие отражений от стенок дымовой камеры. В результате лазерный извещатель обеспечивает обнаружение задымления на уровнях удельной оптической плотности примерно в 100 раз меньших, чем современные светодиодные пороговые ПИ.

**3. Несколько дымозаходных отверстий у аспирационного извещателя и несколько точечных дымовых извещателей в одном помещении.** На начальном этапе возгорания плотность дыма, поступающего в одно из отверстий, будет снижаться за счет поступления чистого воздуха через другие отверстия. Кроме того, для обеспечения равномерного поступления воздуха через различные отверстия на конце трубки устанавливается заглушка с дополнительным отверстием, диаметр которого примерно в два раза превышает диаметр рабочих воздухозаборных. Таким образом, оптическая плотность может максимально снизиться примерно в 10 раз, но выигрыш от отсутствия аэродинамического сопротивления и за счет использования лазерного извещателя позволяет достичь качественно новых уровней чувствительности. Например, лазерный дымовой извещатель 7251 уверенно реагирует на дым с удельной оптической плотностью менее 0,065 %/м, что примерно равно 0,0028 дБ/м. С учетом эффекта снижения оптической плотности, исходное значение удельной оптической плотности дыма, поступающего через одно из воздухозаборных отверстий, должно быть на уровне 0,028 дБ/м. Таким образом, в наихудшем случае, имеем превышение по чувствительности по сравнению с самым чувствительным классом А точечных дымовых извещателей примерно в 20 раз, а по сравнению с со средним классом В, к которому обычно относятся пороговые оптико-электронные ПИ, примерно в 40 раз. Однако рассмотренный случай является «идеальным», т.к. через другие отверстия трубки, расположенные в этом же помещении будет так же поступать дым пусть с несколько меньшей плотностью. Этот эффект усиливается с ростом высоты помещения (см. **рис 3**): дым от очага возгорания распределяется на больший объем, снижается его удельная плотность, но при этом он поступает через большее количество отверстий. В случае же использования точечных дымовых извещателей для ком-

приводит к увеличению фонового сигнала, отраженного от стенок дымовой камеры, который, к тому же, повышается при их запылении. В лазерном дымовом извещателе, как следует из названия, в качестве излучателя используется миниатюрный лазер (см. **рис. 2**). Яркость излу-

чения лазера примерно

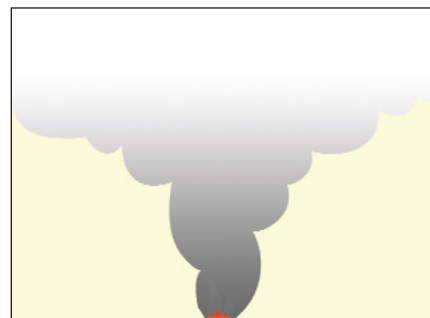


Рис. 3 Снижение концентрации дыма с увеличением высоты помещения

пенсации снижения удельной оптической плотности используется их более частое размещение (см. **рис. 4**).

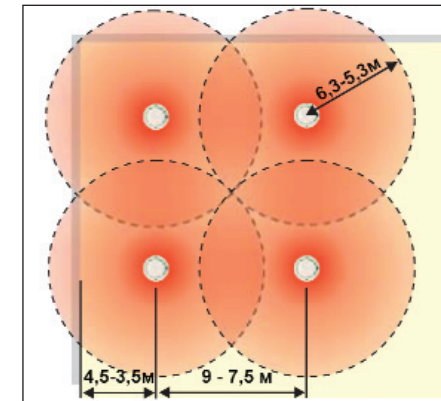


Рис. 4 Расстановка точечных пожарных извещателей

## Практическая реализация

В серии А200 существует несколько моделей аспирационного извещателя:

- 1) А211Е-LSR - одноканальный извещатель, к которому подводится одна воздухозаборная трубка; в его центральном блоке один или два лазерных извещателя 7251;
- 2) А222Е-LSR - двухканальный извещатель, к которому подводятся две воздухозаборные трубки; в его центральном блоке два лазерных извещателя 7251, расположенных в отдельных отсеках, что увеличивает в два раза защищаемую площадь.

На входе в центральный блок установлены воздушные фильтры, очищающие поступающий воздух от пыли. Эти фильтры размещены в съемных прозрачных картриджах, что значительно упрощает контроль их состояния и техническое обслуживание. Вся информация о состоянии контролируемого помещения и самой системы отображается на легко читаемых светодиодных индикаторах и может передаваться через порт RS232, для анализа событий или тенденций за определенный временной промежуток (см. **рис. 5**).

Аспирационный извещатель А211Е-LSR позволяет организовать циркуляцию воздуха по замкнутому циклу. В зависимости от условий эксплуатации, могут использоваться воздухозаборные трубки из АВС или UPVC пластика, меди, нержавеющей стали. Внутренний диаметр трубки 20 мм. При необходимости допускается укоротить трубку исходя из размеров помещения. В стандартной конфигурации забор воздуха производится через отверстия диаметром 3 мм, направленные вниз для обеспечения свободного дымозахода. При наличии подвесного потолка основная трубка наращивается капиллярными трубками (см. **рис. 6**).

Конец воздухозаборной трубки должен быть обязательно закрыт заглушкой с отверстием диаметром 6 мм (см. **рис. 7**) для обеспечения равномерного поступления воздуха через различные отверстия. При отсутствии заглушки воздух будет посту-



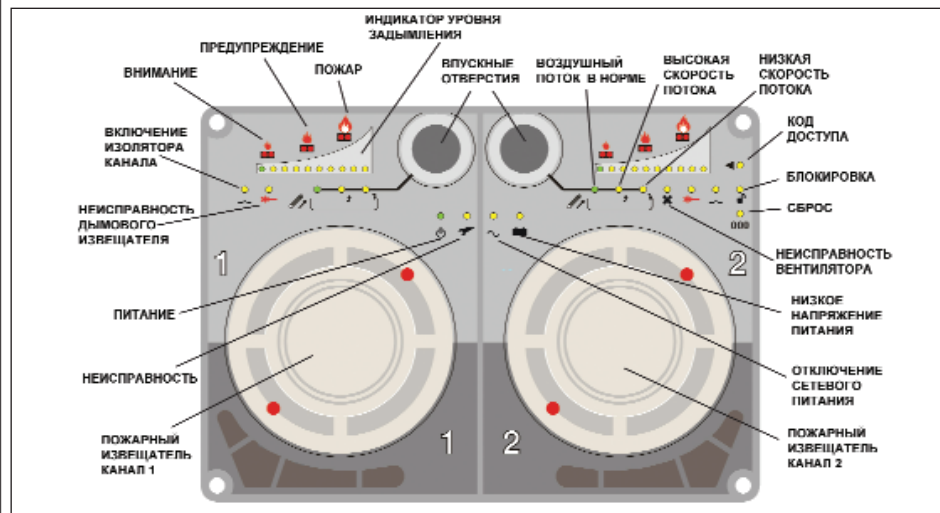


Рис. 5 Индикация режима работы извещателя A222E-LSR



Рис. 6 Установка аспирационного извещателя A211E-LSR за подвесным потолком.

путь через торцевое отверстие диаметром 20 мм, а не через дымозаходные отверстия, т.к. они имеют значительно меньшие размеры. Если полностью закрыть торцевое отверстие трубки, то объем поступающего воздуха будет снижаться с удалением отверстия от центрального блока. Для выполнения изгибов используются два типа уголков для отклонения трубки на 45° и на 90° (см. рис. 8).

### Подключение к приемно-контрольным приборам

Аспирационные извещатели серии A200 могут подключаться к любому пороговому ПКП посредством использования реле. В каждом канале имеются реле ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ПОЖАР, НЕИСПРАВНОСТЬ. Формирование предварительных сигналов позволяет реализовать сверхвысокую чувствительность аспирационной системы даже при использовании традиционного порогового ПКП. Кроме того, имеются входные и выходные терминалы для подключения

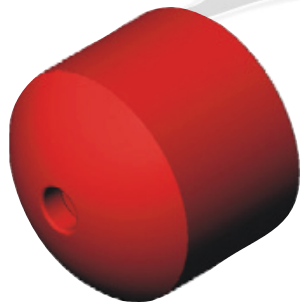


Рис. 7 Заглушка

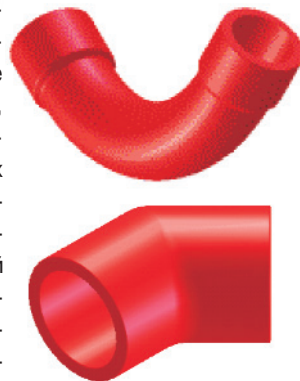


Рис. 8 Уголок на 45°  
Уголок на 90°

лазерных дымовых извещателей 7251 к шлейфу адресно-аналогового ПКП, поддерживающему 200 протокол.

При этом на декадных переключателях, расположенных на задней стенке устанавливаются соответствующие адреса в диапазоне от 01 до 99 (см. рис. 9). Левый переключатель определяет значение десятков, правый значение единиц. Преимущества адресации в десятичном виде - это простая интуитивная установка адреса в десятичной системе счисления. Не требуется никакого дополнительного оборудования для установки и проверки адресов. При изготовлении извещателей устанавливается исходный адрес 00, который не используется в системе, что позволяет с помощью ААПКП легко определить извещатель с неустановленным адресом.



Рис. 9 Декадные переключатели

### Технические характеристики:

- аспирационные дымовые пожарные извещатели серии A200 подключаются к источнику питания с номинальным напряжением 24 В (диапазон рабочих напряжений от 18 до 30В);
- ток потребления 120 - 500 мА. Существует версия извещателей с питанием от сети ~220 (диапазон от 85 до 264 В) с встроенным источником бесперебойного питания;
- обеспечивается мониторинг состояния устройства, контроль чувствительности дымовых лазерных извещателей - верхний и нижний предел компенсации изменения чувствительности, контроль вентилятора и т.д.;
- степень защиты оболочки IP50, с опцией IP65;
- диапазон рабочих температур от -10 до +60°C;
- диапазон относительной влажности от 10 до 95% без конденсации;
- размеры центрального блока 254x180 мм;
- максимальная длина воздухозаборной трубки каждого канала 75 метров.

**Таким образом, использование сравнительно не дорогих аспирационных пожарных извещателей серии A200 System Sensor поднимает уровень пожарной защиты на качественно новый уровень. Появляется возможность фиксировать пожароопасную ситуацию на сверх ранних этапах, что, при своевременном реагировании на предварительные сигналы, обеспечивает минимальные материальные потери от возгорания, не требуется проведение эвакуации людей и прерывания рабочего процесса и т.д.**