

Извещатели пламени «НАБАТ»: преимущество и опыт применения

Извещатели пламени серии «НАБАТ», разработанные в ОАО НИИ «Гириконд», впервые были представлены на рынке средств пожарной безопасности почти десять лет назад. За прошедшее время были получены российские и европейские сертификаты соответствия нормам пожарной безопасности, организовано серийное производство, сложился значительный сегмент экономики, в котором извещатели «НАБАТ» превосходят аналогичные изделия других производителей. На многочисленных выставках извещатели удостоивались медалей «Первой степени»: «За разработку основных принципов организации и проведения работ по созданию пожарных извещателей», «За лучшее техническое решение» и других. Сам извещатель, его конструкция и средства измерения защищены патентами Российской Федерации.

В то же время опыт участия на выставках показывает, что специалистам в области противопожарного оборудования необходима дополнительная, более детальная информация об извещателях «НАБАТ» и их эксплуатации на объектах. В первую очередь, представляет интерес техническая и практическая сторона: чем пожарные извещатели пламени «НАБАТ» отличаются от других извещателей пламени, имеющихся на рынке, как использовать извещатели в тех или иных условиях, каким образом подключать к приемно-контрольным пультам, какие есть возможности по специальным требованиям. Эти вопросы рассма-



Извещатель пожарный пламени многодиапазонный ИП 332-1/1 («НАБАТ 1»)

триваются в данной статье.

Для того чтобы понять место извещателей «НАБАТ» в семействе пожарных извещателей пламени, необходимо вкратце рассмотреть принципы и особенности работы таких приборов. Пожарные извещатели пламени (по-другому их называют извещатели открытого огня) относятся к классу оптоэлектронных датчиков, которые характеризуются бесконтактным, многомерным и быстрым сбором информации об объекте. В дежурном режиме извещатель анализирует спектральные и интегральные характеристики излучения на объекте, осуществляет селекцию по спектральным и интегральным параметрам и принимает решение о состоянии объекта.

На рынке присутствуют извещатели пламени, работающие в различных спектральных диапазонах излучения: ультрафиолетовом, видимом, ближнем и среднем инфракрасном. Извещатели серии «НАБАТ» работают в среднем инфракрасном диапазоне (от 2 до 5 мкм), который имеет значительное преимущество: в этом диапазоне энергия оптического излучения очага пламени всех углеводородов имеет максимальное значение (рис. 1). В то же время, в этом диапазоне фоновые оптические помехи минимальны: Солнце и люминесцентные лампы имеют максимум излучения на 0,55 мкм, лампы накаливания - около 1 мкм. Правильно выбранный спектральный диапазон позволяет обеспечить лучшие эксплуатационные характеристики: чувствительность и помехозащищенность.

Второй анализируемой стороной



Извещатель пожарный пламени многодиапазонный ИП 332-1/1М («НАБАТ 1»)

излучения являются интегральные характеристики. Как известно, огонь – это сложный физический процесс, который сопровождается различными термодинамическими явлениями, в результате которых происходят колебания пламени. Частота колебаний лежит в пределах от 5 до 20 Гц. Подавляющее большинство извещателей пламени, присутствующих на рынке, используют этот эффект. Осуществляется контроль частотных характеристик принимаемого излучения в течение некоторого времени (от 2 до 20 сек) и, если колебания подтверждаются, принимается реше-

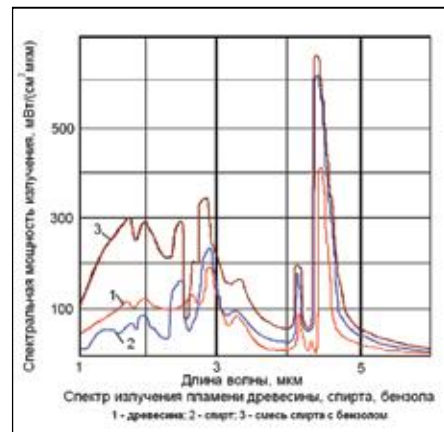


Рис. 1 Спектральные характеристики излучения пламени

ние о наличие пожара. Недостатками такого метода являются длительный анализ информации и недостаточная помехозащищенность, так как частотные колебания могут возникнуть не от пламени, а от иного источника излучения в рабочем спектральном диапазоне.

По опыту общения с монтажными организациями, причиной интегральных оптических помех могут быть излучения: солнца за облаками, солнечных бликов и отражений от мелкой ряби на воде, от тепловых воздушных потоков, от любых «мерцающих» источников света и передвигающихся предметов. Извещатели пламени серии «НАБАТ», благодаря созданной и освоённой технологии изготовления фотогальванических приемников излучения, могут не только регистрировать низкочастотные колебания излучения, но и количественно измерять постоянную составляющую интенсивности излучения, что открывает новые возможности по обработке сигнала. Одним из преимуществ метода является возможность разработки извещателей с высоким быстродействием (до 1 мс), что позволяет применять их для взрывоподавления.

Для систем пожарной безопасности надежность работы, отсутствие ложных срабатываний и заданная чувствительность имеют большое значение, и, чтобы удовлетворить этим требованиям, производители применяют все возможные технические решения. В данном случае, извещатели открытого огня для обнаружения пожара используют оптическое излучение, поэтому для надежной работы необходимо собрать как можно больше информации о характеристиках излучения, чтобы сделать наиболее достоверный вывод. Любой производитель на основе своих технологических возможностей реализует сбор максимального количества параметров излучения. В этом отношении извещатели пламени серии «НАБАТ» имеют следующие преимущества:

- чувствительность фотоприемного устройства обеспечивается в спектральном диапазоне с максимальной энергией излучения пламени и минимальной энергией оптических помех;
- повышение соотношения «полезный сигнал» / «помеха» достигается применением интерференционных фильтров;
- для надежной селекции от помех применяется многоспектральный метод обработки (до 4 спектральных полос);
- основным методом обработки является анализ не переменных состав-



Рис. 2 Схема подключения к приемно-контрольным пультам системы «Орион» («НВП Болид», г. Королев, МО)

ляющих сигналов, вызванных колебаниями пламени, а анализ всего сигнала, связанного с излучением пламени линейной зависимостью.

Комплексом вышеприведенных возможностей не обладает больше ни один из представленных на рынке извещателей пламени. Извещатели «НАБАТ» выполняют функцию компактного спектрального прибора, реализующего метод спектральной селекции пламени на фоне оптических помех. Дополнительно необходимо отметить высокие климатические и механические эксплуатационные характеристики, обеспечивающие применение извещателей в различных, в том числе жестких условиях.

Извещатели выпускаются в различном исполнении: в обыкновенном и взрывозащищенном, в пластмассовом и металлическом корпусе, со степенью защиты оболочки IP41, IP54 и IP67, с контролем чистоты оптического стекла и без контроля, для подключения к стандартным приемно-контрольным пультам и промышленным контроллерам, с

выходом на контакты реле, разработан также модуль для создания адресного и радиоканального варианта. Извещатели серии «НАБАТ» соответствуют российским и европейским требованиям норм пожарной безопасности.

Со времени начала выпуска извещателей «НАБАТ» накоплен опыт применения извещателей в самых разных условиях. Потребители оценили качество и характеристики изделия, имеются случаи, когда извещатели «НАБАТ» выполняли свою задачу там, где другие извещатели давали сбой или проект их установки был недостаточно продуман.

В то же время встречались случаи некорректного применения извещателей пламени «НАБАТ». Так например, требования чувствительности пожарных извещателей к излучению нагретых тел не регламентированы ни в российских, ни в европейских нормах. Под воздействием излучения нагретого тела (100° - 500°С) достаточной интенсивности серийный извещатель «НАБАТ» вырабатывает тревожный сигнал.



Рис. 3 Пример подключения извещателей во взрывозащищенном исполнении

Если условия эксплуатации извещателей подразумевают воздействие мощного теплового излучения на фото приемное окно, то при заказе необходимо точно указывать параметры этого излучения. В этом случае, производятся дополнительные работы по снижению чувствительности к нагретым телам при сохранении всех остальных характеристик.

Достаточно часто встречалось неправильное подключение к различным приемно-контрольным пультам. К сожалению, единого стандарта подключения нет, что приводит к различным недоразумениям. В стандартном исполнении извещатель пламени «НАБАТ» потребляет ток в дежурном режиме не более 200 мкА, в тревожном – 20 · 25 мА, поддерживается знакопеременный режим питания, напряжение питания от 12 до 29 В, совместно с блоком искрозащиты - от 22 до 29 В. При разработке проекта или выборе приемно-контрольного пульта рекомендуем, в первую очередь, убедиться в совместимости по напряжению питания, далее, если ток в тревожном режиме будет не 20 · 25 мА, указать необходимый ток при заказе. В качестве стандартного примера приведена схема подключения к приемно-контрольным пультам системы «Орион» (производства компании «НВП Болид», г. Королев, МО) на рис. 2.

Извещатели во взрывозащищенном исполнении необходимо подключать либо непосредственно к пультам, имеющим искробезопасный тип шлейфа, либо к обычным пультам с использованием блока искрозащиты. При использовании блока искрозащиты необходимо учесть его сопротивление 680 Ом, которое он вносит в шлейф (приемно-контрольные пульта регламентируют максимальное значение сопротивления шлейфа). Пример подключения извещателей во взрывозащищенном исполнении приведен на рис.3.

Достаточно часто потребители интересуются методами расчета контролируемой площади. В руководстве по эксплуатации извещателя приведена зависимость дальности обнаружения очага пламени от угла обзора, по которой можно рассчитать защищаемую область.

Также из зависимости можно рассчитать угол обзора при заданной дальности до объекта.

Извещатели «НАБАТ» в серийном исполнении рассчитаны на работу в различных, наиболее часто встречающихся условиях. Некоторые условия могут иметь свою специфику, которая будет влиять на функциональность изделия. В этом случае, необходимо уточнить требования к датчику и при заказе указать их. Если требования могут быть удовлетворены, то проводятся дополнительные работы и изготовление осуществляется по спецзаказу. Примеры дополнительных требований: изменение тока потребления в тревожном режиме в диапазоне от 5 до 20 мА, уменьшение рабочего напряжения до 10 В, работа по очагам пожара ТП-1, ТП-4, работа при наличии в поле зрения извещателя нагретых тел с температурой от 100°С до 500°С, повышение быстродействия.

В отличие от большинства существующих пожарные извещатели пламени «НАБАТ» выполненные по спецзаказу способны контролировать возгорание веществ, в состав которых входит водород, хлор, фтор, но не входят углеродсодержащие компоненты.

Патенты и публикации:

• Дийков Л.К., Медведев Ф.К., Варфоломеев С.П., Кулагов В.Б. и др. «Электронно-оптические извещатели пламени», *Электроника*, №6, 2000 г.

• «Извещатель пожарный пламени многодиапазонный», патент РФ №53744, приоритет 18.06.2002 г. Дийков Л.К., Кулагов В.Б. и др. Заявитель ОАО «НИИ «Гириконд»

• Горбунов Н.И., Дийков Л.К., Медведев Ф.К., Варфоломеев С.П. «Инфракрасный многодиапазонный детектор пламени и взрыва» Патент №2296370, приоритет 27.05.2005 г.

• Потехин А.Е., Смирнов А.Е. «Пожарный извещатель пламени ИП332-1/4», *Схемотехника*, №11, 2005 г.

• Горбунов Н.И., Дийков Л.К., Медведев Ф.К. «Оптоэлектронные приборы для обнаружения и регистрации электромагнитного излучения от очагов пожара и взрыва» *НТЖ Пожаровзрывобезопасность*, №1 2008 г.

• Тропин А.Н., Дийков Л.К. «Формирователь тест-сигнала для дистанционного контроля работоспособности инфракрасных датчиков пламени и взрыва», патент на полезную модель №68738, приоритет 18.09.2007 г.

Кулагов В.Б., ст. научн. сотрудник
Смирнов А.Е., нач. лаборатории
ОАО «НИИ «Гириконд»
www.giricond.ru