



Владимир БАКАНОВ,
главный конструктор
ООО «Артон»

Выбор типов и классов

тепловых пожарных извещателей

Исторически сложилось так, что тепловые пожарные извещатели долгое время оставались самыми массовыми в системах пожарной сигнализации. Это было обусловлено простотой их конструкции, неприхотливостью в обслуживании, а главное — дешевизной. В таких извещателях использовались и продолжают использоваться тепловые сенсоры, построенные на таких физических законах и закономерностях, как изменение линейных размеров от температуры, закон Кюри для ферромагнетиков, температурные зависимости фазовых состояний некоторых материалов, температурные зависимости полупроводников и прочее.

Выбор типа сенсора для пожарного извещателя определяется в первую очередь статической температурой изменения состояния (пороговой температурой срабатывания) и инерционностью этого элемента. ГОСТ 26342 [1] именно эти параметры пожарного теплового извещателя определял как параметры назначения. Значительное запаздывание теплового сенсора максимального теплового извещателя, находящегося в воздушном потоке, и требования более раннего выявления признаков пожара привели к созданию так называемых дифференциальных извещателей, а затем и максимально дифференциальных извещателей.

На первых порах широко применялись пассивные тепловые максимальные пожарные извещатели с нормально замкнутыми контактами, имеющими фиксированную температуру срабатывания. Один из таких извещателей представлен на рис. 1.

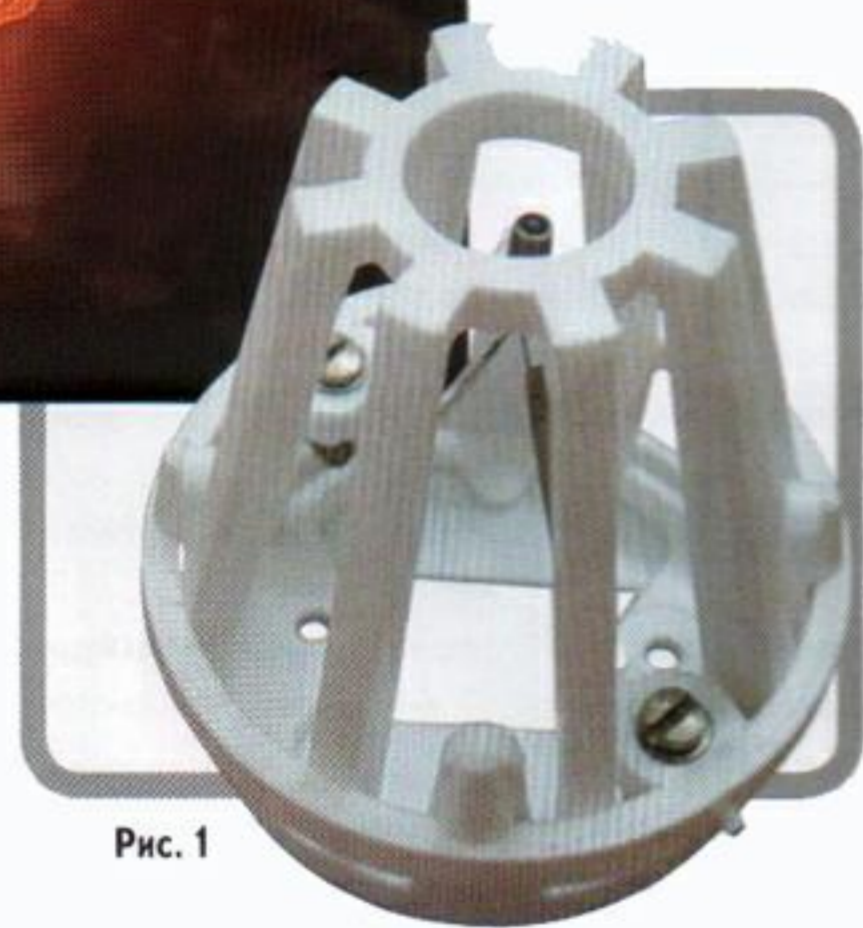


Рис. 1

Такие извещатели не имели встроенного индикатора пожарной тревоги, не было и никакой индикации дежурного режима работы. Применение в Украине ряда европейских стандартов в области пожарной безопасности привело к изменениям в конструкции тепловых извещателей — в них появились электронные блоки с элементами памяти и красные индикаторы состояния пожарной тревоги. Некоторые производители, выполнив эти доработки, оставили тепловые сенсоры без изменений. Особенно это касается высокоинерционных сенсоров с ферромагнетиками.

Основой такого датчика является геркон [2] с закрепленной на нем магнитной системой, состоящей из постоянных магнитов, никель-цинковых ферритов с низкотемпературным точкой Кюри и латунных шайб-теплоприемников. При нормальных условиях геркон замкнут. При повышении температуры окружающей среды более 70 °С магнитная проницаемость ферритов падает,

что ведет к ослаблению магнитного поля и размыканию контактов. Такой датчик не имеет настройки температуры срабатывания, поэтому его трудно отнести к какому-то конкретному температурному классу А2 или В. А благодаря достаточно большой массе термочувствительного элемента он имеет еще и большую инерционность. При обдуве такого извещателя воздухом, нагретым до 90 °С, срабатывание происходит через 120 сек. Для обеспечения надлежащей работы максимальных тепловых извещателей необходимо применять в них малогабаритные тепловые сенсоры, которые имеют малую массу, габаритные размеры, а значит, меньшее время прогрева и, как следствие, меньшую инерционность. Наибольшее распространение получили тепловые сенсоры на основе биметаллов, с эффектом «памяти формы», полупроводников и т. д. [3, 4]. Примерами могут быть извещатели серий ТПТ, FT, СПТ, которые отвечают требованиям ДСТУ EN54-5 [5] и приведены, соответственно, на рис. 2–4.

В то же время сенсоры на термореле, которые используют зависимость величины магнитной индукции от температуры, с применением геркона все меньше появляются на рынке. Тепловые извещатели, в которых в качестве сенсора используются терморезисторы и другие полупроводниковые приборы, а для обработки сигнала применяют электронные блоки с температурной компенсацией, или микроконтроллеры, имеют возможность срабатывания с упреждением в соответствии с ДСТУ EN 54-5, оставаясь при этом максимальными тепловыми извещателями.

В стандарте предусматривается 8 температурных классов: А1, А2, В, С, D, E, F, или G для всех тепловых извещателей. В этом стандарте также предусматриваются извещатели с дополнительными индексами R и S, но в самом документе никаких названий для тепловых извещателей не предусмотрено. Обычно тепловые пожарные извещатели без дополнительных индексов принято называть максимальными. Для извещателей с дополнительным индексом R применяют принятое ранее название — максимально дифференциальные. А так как извещатели с индексом S является прямым антиподом максимально дифференциальных извещателей, то можно было бы по аналогии их назвать максимально-интегральными тепловыми извещателями. Необходимо отметить, что ранее автор предлагал такие извещатели называть максимально-инерционными [6], но после консультаций со специалистами это название пришлось изменить.

При выборе пожарных извещателей необходимо руководствоваться требованиями ДБН В.2.5-56 [7] и ДСТУ-Н CEN / TS 54-14 [8], в которых отмечается, что тепловые пожарные извещатели следует использовать, если в зоне контроля в случае возникновения пожара ее начальной стадии предполагается тепловыделение. В то же время применение других типов извещателей нецелесообразно по причине наличия факторов, приводящих к ложным срабатываниям. Кроме того, при применении тепловых пожарных извещателей необходимо осуществлять их выбор с учетом класса извещателей, а также с учетом значений нормальной температуры использования, максимальной температуры использования; минимальной и максимальной статической температуры срабатывания.

В ДСТУ-Н CEN/TS 54-14 имеется предостережение о том, что тепловые извещатели динамического типа (максимально дифференциальные извещатели) «пригодны для применения в условиях, когда температура окружающей среды низкая или изменяется лишь медленно, однако максимальные тепловые пожарные извещатели пригодны для использования в условиях, когда окружающая температура может быстро меняться в течение коротких промежутков времени».

А в стандарте ДСТУ EN 54-5 есть указание, что извещатели с индексом R особенно подходят для использования в неотопливаемых помещениях, где температура окружающей среды (в месте расположения извещателей) может широко изменяться, но высокие скорости повышения температуры не поддерживаются в течение длительных промежутков времени.

У специалистов проектных и устанавливающих организаций возникает естественный вопрос: на каких объектах должны устанавливаться тепловые пожарные извещатели одного, а на каких — другого класса?

Существует мнение, что температура срабатывания тепловых извещателей должна быть не менее чем на 20 °С выше максимальной допустимой температуры в помещении. Именно такое техническое требование было в СНиП 2.04.09 [9], который был введен в действие вместе с ГОСТ 26342. И именно такое же техническое требование приведено



Рис. 2

в п. 13.1.6 действующего сейчас в России документа СП 5.13130 [10]. Но ни в самом СП 5.13130, ни в ГОСТ Р 53325 [11], ни в СНиП 2.04.09 нет определения для термина «максимальная допустимая температура в помещении».

Давайте разберемся в этой терминологии.

Во-первых, что такое «максимально допустимая температура воздуха в помещении»? Во-вторых, где и как она измеряется? В-третьих, какие у нее допустимые значения?

Ответы можно найти в Федеральных санитарных правилах, нормах и гигиенических нормативах СанПиН 2.2.4.548 [12]. На рабочих местах в производственных помещениях для теплого периода года максимальное значение температуры воздуха диапазона выше оптимальных величин составляет 25,1–28,0 °С.

По другим источникам (немецкие данные), максимальная температура в помещении не должна превышать 26 °С.

В тех же санитарных правилах есть конкретные указания: где и как измеряется температура в помещениях:

«7.6. При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха — на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки. При работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха — на высоте 1,5 м.

7.7. При наличии источников лучистого тепла тепловое облучение на рабочем месте необходимо измерять от каждого источника, располагая приемник прибора перпендикулярно падающему потоку. Измерения следует проводить на высоте 0,5, 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки».

Рис. 3



Таким образом, для всех сертифицированных по ДСТУ EN 54-5 тепловых пожарных извещателей требование СНиП 2.04.09 выполняется автоматически, так как минимальная температура срабатывания любого теплового извещателя превышает 54 °С. Это подтверждается простым вычислением:

$$54\text{ °С} - 28\text{ °С} = 26\text{ °С}$$

$$\text{и } 26\text{ °С} > 20\text{ °С}$$

Понятно, что если в помещении на уровне 1,5 м от пола будет температура 28 °С, то под перекрытием температура будет значительно выше. Но насколько? Ответ на этот вопрос может быть дан только специалистом после изучения и обследования помещения.

Например, в американском стандарте NFPA 72 [13] рассматриваются случаи, когда температура под перекрытием достигает значения 50 °С в результате нагревания воздуха солнечными лучами. Проникают лучи через крышу помещения, которая произведена из прозрачных материалов. В то же время на уровне пола и на высоте 1,5 м от пола она имеет значение только 20 °С. Такое явление часто наблюдается в крупных торговых центрах, когда система приточно-вытяжной вентиляции располагается



Рис. 4

на среднем уровне по высоте помещения, а солнечные лучи обеспечивают нагрев воздуха в верхней части помещения за счет парникового эффекта.

Получается, что проектировщик системы пожарной сигнализации, выбирая максимальные тепловые извещатели, должен знать величины нормальной температуры использования и максимальной температуры использования (в местах установки извещателей), а не просто максимально допустимой температуры воздуха в помещении, измеряемой на высоте 1,5 м от пола.

Класс теплового извещателя при проектировании выбирается так, чтобы минимальная температура срабатывания была на 5–30 °С выше максимальной температуры использования. Чем значительнее эта разница, тем меньше будет вероятность ложных срабатываний. Но, с другой стороны, каждый опытный ГИП (главный инженер проекта) знает, что с увеличением этой разницы снижается вероятность обнаружения загорания на самых ранних стадиях.

Ускорить процесс обнаружения загорания на самых ранних стадиях может применение максимально дифференциальных извещателей. Эти извещатели устроены так, что при быстром повышении температуры температура срабатывания извещателя

снижается. Примером эффективного применения максимально дифференциальных извещателей может служить случай, когда в естественных условиях быстрого повышения температуры в помещении не наблюдается, а применение обычного максимального теплового извещателя класса А2 приводит к ложным срабатываниям. С другой стороны, применение максимальных извещателей классов В или С значительно снижает вероятность обнаружения загорания на ранней стадии. В этом случае целесообразно использовать максимально дифференциальные извещатели класса BR.

А максимально-интегральные датчики (с дополнительным индексом S) стандарт ДСТУ EN 54-5 рекомендует использовать в кухнях, котельных, на чердаках с металлическим покрытием и в подобных помещениях, потому что «извещатели этого класса не сработают ниже минимальной статической температуры срабатывания, указанной в классификации, даже при высокой скорости роста температуры воздуха».

При применении максимально-инерционных тепловых извещателей важно помнить, что они должны иметь дополнительные повышенные относительно требований стандарта ДСТУ EN 54-5 технические параметры по относительной влажности воздуха. Электронный блок такого извещателя должен иметь дополнительную защиту поверхности от влаги. Кроме того, ряд объектов может потребовать взрывозащищенного исполнения такого извещателя, дополнительных требований по IP и т. д. А таких требований, к сожалению, ни в государственном стандарте на тепловые пожарные извещатели, ни в государственных строительных нормах просто нет. Отсутствие строительных требований к выбору тепловых пожарных извещателей значительно сокращает номенклатуру этих изделий по отношению к возможным температурным классам. Так, например, извещатели серий ТПТ и СПТ выпускаются двух классов — А2 и А2R, и только извещатели серии FT представлены большим количеством классов: А1, А2, В, А1R, А2R, BR, А1S, А2S, BS. ☒

Литература:

1. ГОСТ 26342-84* Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры
2. Большая советская энциклопедия (в 30 томах). Гл. ред. — А. М. Прохоров, изд. 3. М. «Советская энциклопедия» 1971 г., т. 6, с. 357
3. Баканов В. «Особливості вибору, застосування та побудови теплових пожежних сповіщувачів. Частина 3. Шляхи вдосконалення», ж. «Пожежна безпека», № 9, 2011р., с. 32
4. Баканов В. «Особливості вибору, застосування та побудови теплових пожежних сповіщувачів. Частина 3. Шляхи вдосконалення», продовження ж. «Пожежна безпека», № 10, 2011р., с. 31
5. ДСТУ EN 54-5: 2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 5. Сповіщувачі пожежні теплові точкові
6. Баканов В. «Особливості вибору, застосування та побудови теплових пожежних сповіщувачів. Частина 1. Клубок нормативних протиріч», ж. «Пожежна безпека», № 7, 2011р., с. 34
7. ДБН В.2.5-56:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. Системи протипожежного захисту.
8. ДСТУ-Н СЕН/ТС 54-14:2009 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14: Настанови щодо планування, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування, і технічного обслуговування.
9. СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений
10. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. Нормы и правила проектирования
11. ГОСТ Р 53325—2009. ТЕХНИКА ПОЖАРНАЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ. Общие технические требования. Методы испытаний
12. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы
13. NFPA 72. National Fire Alarm Code 2002 Edition