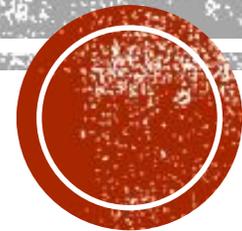


# ДАТЧИКИ

Выполнил: Сергей Висков



# ТЕПЛОВЫЕ ДАТЧИКИ

- ИП103 - с использованием эффекта линейного расширения тел;
- ИП104 - с использованием низкотемпературных плавких сплавов;
- ИП105 - с использованием герконов и ферромагнетиков с низкой температурой Кюри.
- С появлением НПБ 76<sup>2</sup> возникли требования о необходимости индикатора красного цвета для отображения состояния пожарной тревоги и о восстанавливаемости пожарного извещателя. При этом конструкция тепловых извещателей не сильно изменилась. Модернизированный тепловой извещатель МАК-1 содержал последовательно соединенные диод, светодиод, терморезистор ТРП 68 и стабилитрон. Как располагались добавочные элементы, видно на рис. 2



Рис. 1. Пример пассивного теплового максимального пожарного извещателя МАК-1

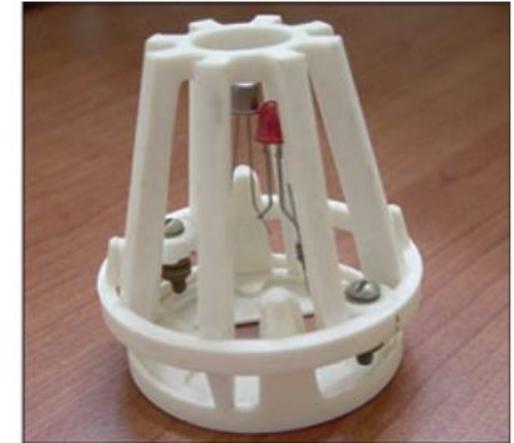


Рис. 2. Пример модернизированного теплового извещателя МАК-1 (в соответствии с требованиями НПБ-76)



# РЕВОЛЮЦИЯ

- Извещатели пожарные тепловые точечные (ИПТТ) - могут выпускаться разных температурных классов, а также быть съемными и несъемными. Внешний вид таких изделий представлен на рис. 3-6.
- Съемные ИПТТ мало чем отличаются по конструкции от дымовых пожарных извещателей соответствующих производителей. Нет никаких различий ни в схемах подключения, ни в электрических режимах эксплуатации. Что, в свою очередь, позволяет без существенных затрат произвести замену дымовых пожарных извещателей на тепловые и наоборот.
- ГОСТ Р 53325 предусматривает 10 температурных классов.



Рис. 3 Тепловой пожарный извещатель ИП101-1А



Рис. 4. Тепловой пожарный извещатель серии RTL-A2



Рис. 5. Тепловой пожарный извещатель Кадет-Т2



Рис. 6. Тепловой пожарный извещатель СПТ-3



# НЕОЧЕВИДНЫЙ ВЫБОР

- "13.1.6 При выборе тепловых пожарных извещателей следует учитывать, что температура срабатывания максимальных и максимально-дифференциальных извещателей должна быть не менее чем на 20 °С выше максимально допустимой температуры воздуха в помещении".
- "4.13. Температура срабатывания максимальных и максимально дифференциальных извещателей должна быть не менее чем на 20 °С выше максимальной допустимой температуры в помещении".
- Возможно, что это требование было существенным во времена, когда действовал ГОСТ 26342 и пороги срабатывания тепловых извещателей выбирались из ряда 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 250 °С. Но для всех сертифицированных по ГОСТ Р 53325 тепловых пожарных извещателей требование п. 13.1.6 СП 5.13130 выполняется автоматически, так как минимальная температура срабатывания любого ИПТТ превышает 54 °С.
- По СанПиН 2.2А548<sup>6</sup>, максимально допустимая температура воздуха в помещении может находиться в пределах значений от 25,1 до 28 °С, и измеряется она на максимальной высоте от уровня пола 1,5 м. А максимальная нормальная температура характеризует температуру в месте расположения пожарных извещателей, то есть под перекрытием.
- Таким образом, выполнение требования п. 13.1.6 СП 5.1 31 30 для любого современного теплового пожарного извещателя, имеющего сертификат соответствия, подтверждается простым вычислением:
- $54 - 28 = 26^\circ\text{C}$  и  $26^\circ\text{C} > 20^\circ\text{C}$ .



# ВЕЛИЧИНЫ ТЕМПЕРАТУР: ЧТО ВАЖНО

- В В ГОСТ Р 53325 : "3.36. Максимальная нормальная температура: температура на 4 °С ниже минимальной температуры срабатывания ИПТ конкретного класса".
- В EN 54-5<sup>8</sup> аналогичному параметру имеется более подробное объяснение:
  - "Максимальная температура применения (maximum application temperature) - максимальная температура, которая, как ожидается, будет действовать на установленный извещатель на протяжении коротких периодов времени при отсутствии условий пожара".
- в ГОСТ Р 53325 читаем:
  - "3.58. Условно нормальная температура: температура на 29 °С ниже минимальной температуры срабатывания ИПТ конкретного класса".
- А в EN 54-5 имеем иную трактовку:
  - "3.1. Нормальная температура применения (typical application temperature) - температура, которая, как ожидается, будет действовать на установленный извещатель на протяжении длительных периодов времени при отсутствии условий пожара".



- ГОСТ Р 53325 с европейским EN 54-5 в части тепловых точечных пожарных извещателей, можно утверждать, что максимальная нормальная температура среды - это максимальная температура, действующая на установленный извещатель на протяжении коротких периодов времени, при которой извещатель не срабатывает.
- Проектировщик системы пожарной сигнализации, выбирая тепловые максимальные извещатели должен знать величины условно нормальной и максимальной нормальной температур среды (в местах установки извещателей), а не просто максимально допустимой температуры воздуха в помещении, измеряемой на высоте 1,5 м от пола.

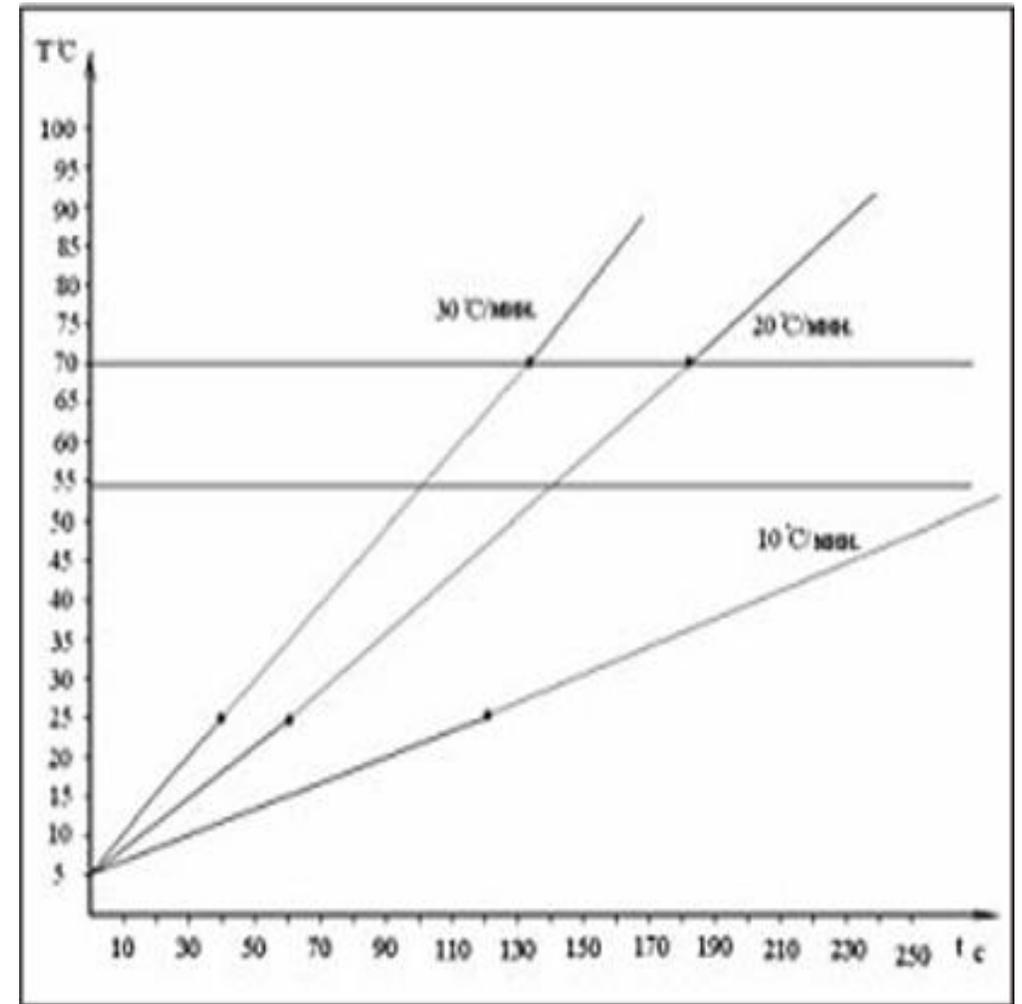


# ОБНАРУЖЕНИЕ ВОЗГОРАНИЯ НА РАННЕЙ СТАДИИ

- Класс пожарного теплового извещателя при проектировании выбирается так, чтобы минимальная температура срабатывания была на 5-30 °С выше максимальной нормальной температуры среды. 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 возгорания на самых ранних стадиях.
- Ускорить процесс обнаружения возгорания на самых ранних стадиях может применение максимально-дифференциальных извещателей. Эти извещатели устроены так, что при быстром повышении температуры температура срабатывания извещателя понижается. Маркируются такие извещатели дополнительным индексом R, который добавляется к маркировке температурного класса.
- Максимально-дифференциальные тепловые пожарные извещатели специально разрабатываются для того, чтобы они имели свойства срабатывания с упреждением благодаря применению специальных схем и элементов соответствующей температурной зависимости.



- Зависимость температуры срабатывания максимально-дифференциальных тепловых извещателей класса А2R от скорости роста температуры приведены на рис. 7.
- Из представленного графика зависимостей видно, что при скоростях повышения температуры выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{мин}$  и при начальной температуре  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  максимально-дифференциальные извещатели могут срабатывать уже при температуре  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выше.



Зависимость температуры срабатывания максимально-дифференциальных тепловых извещателей класса А2R от скорости роста температуры



- А в европейском стандарте EN 54-5 имеется указание, что извещатели с индексом R особенно подходят для использования в неотапливаемых помещениях, где температура окружающей среды может широко меняться, но высокие скорости повышения температуры не поддерживаются на протяжении длительных промежутков времени.
- Таким образом, для правильного выбора теплового извещателя проектировщику нужно знать, помимо максимальной нормальной и условно нормальной температур среды, еще и возможные скорости роста температуры в месте расположения извещателей.



- Примером эффективного применения максимально-дифференциальных извещателей могут служить обстоятельства, когда в естественных условиях быстрого повышения температуры в помещении не наблюдается, а использование обычного максимального теплового извещателя самого распространенного класса А2 приводит к ложным срабатываниям; с другой стороны, применение максимальных извещателей классов А3 или В существенно снижает вероятность обнаружения возгорания на ранней стадии. В этом случае целесообразно использовать максимально-дифференциальные извещатели класса ВR.
- Чисто дифференциальные тепловые извещатели не имеют права на существование потому, что они не позволяют выявить пожары, которые развиваются очень медленно. Пожалуй, вообще невозможно найти такой объект, который требует для защиты только дифференциальные тепловые извещатели. Вероятность постепенного развития пожара на большинстве объектов очень высока, а это требует использования максимально-дифференциальных тепловых пожарных извещателей.



# ПОМЕЩЕНИЯ С ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ

- Европейский стандарт EN 54-5 предусматривает применение на таких объектах тепловых пожарных извещателей разных температурных классов с дополнительным индексом S. В примечании 1 к п. 4.2 указанного документа говорится:
- "Извещатели с индексом S не срабатывают ниже минимальной статической температуры срабатывания, указанной в классификации, даже при высокой скорости роста температуры воздуха".

Температуры стабилизации и воздушного потока, °C

Класс извещателя	Температура стабилизации	Температура воздушного потока	Статическая температура срабатывания
A1S	5±2	50±2	54-65
A2S	5±2	50±2	54-70
BS	20±2	65±2	69-85
CS	35±2	80±2	84-100
DS	50±2	95±2	99-115
ES	65±2	110±2	114-130
FS	80±2	125±2	129-145
GS	95±2	140±2	144-160



- Стандарт предусматривает для таких извещателей дополнительные испытания. Во время испытаний образец извещателя должен быть стабилизирован при температуре, указанной в таблице в соответствии с классом. После стабилизации образец должен быть перемещен за время, не превышающее 10 с, в поток воздуха со скоростью 0,8 м/с (массовый эквивалент при 25 °С) и с температурой, указанной в таблице. Образец должен быть в потоке воздуха не менее 10 мин, при этом регистрируют любое срабатывание образца за это время или в течение перемещения. Извещатель не должен срабатывать.



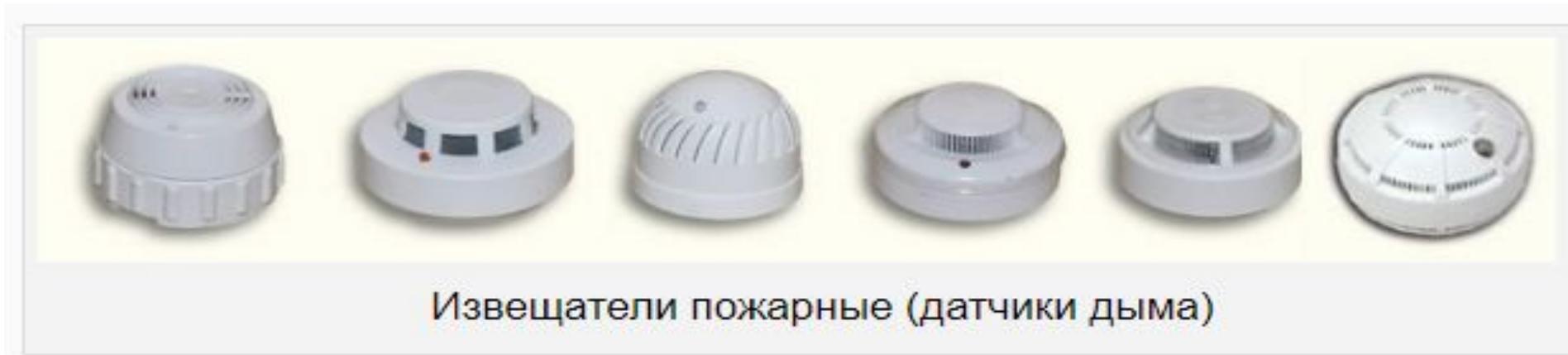
# ПРОБЛЕМА ГАРМОНИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ

- Так как извещатели с индексом S являются прямым антиподом максимально-дифференциальных извещателей, то можно было бы по аналогии назвать их максимально-интегральными тепловыми извещателями. При анализе данных, приведенных в таблице, видно, что такие ИПТТ не срабатывают при резком температурном перепаде в  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ , когда абсолютное значение воздействующей температуры всего на  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  меньше минимальной температуры срабатывания ИПТТ конкретного класса.
- Но ГОСТ Р 53325 извещателей таких классов не предусматривает, а поэтому никто в России их не производит.
- Правильнее было бы внести предложение по корректировке государственного стандарта исключить чисто дифференциальные ИПТТ, как изделия повышенной пожарной опасности, и ввести в стандарт максимально-интегральные ИПТТ (с дополнительным индексом S). Тем самым еще больше гармонизируя российский и европейский стандарты. Ведь негоже не замечать существующую проблему, как тот страус, который зарывает голову в песок при назревающей опасности.



# ДЫМОВЫЕ ДАТЧИКИ

- Пожарная сигнализация десятилетиями имела в активе только тепловые пожарные извещатели, установленные в помещениях, важных для собственников/арендаторов. Изобретение, разработка/массовое производство устройств/приборов, чей принцип действия/срабатывания был основан не на принципе разрыва электрической цепи при расплавлении термочувствительного элемента, а на практически мгновенной реакции на появление мельчайших частиц дыма, копоти от сгоревших органических веществ/материалов; произвело настоящую техническую революцию при проектировании, монтаже установок/систем АПС.

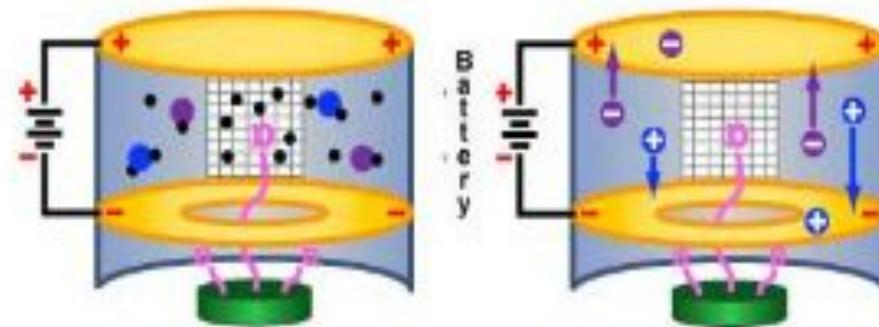


# ИОНИЗАЦИОННЫЕ

Конструкция ионизационного детектора дыма



Принцип действия ионизационного детектора дыма



**Камера 2**  
Частицы дыма попадают в камеру и прикрепляются к ионам, делая их нейтральными. Ток уменьшается. Включается тревога.

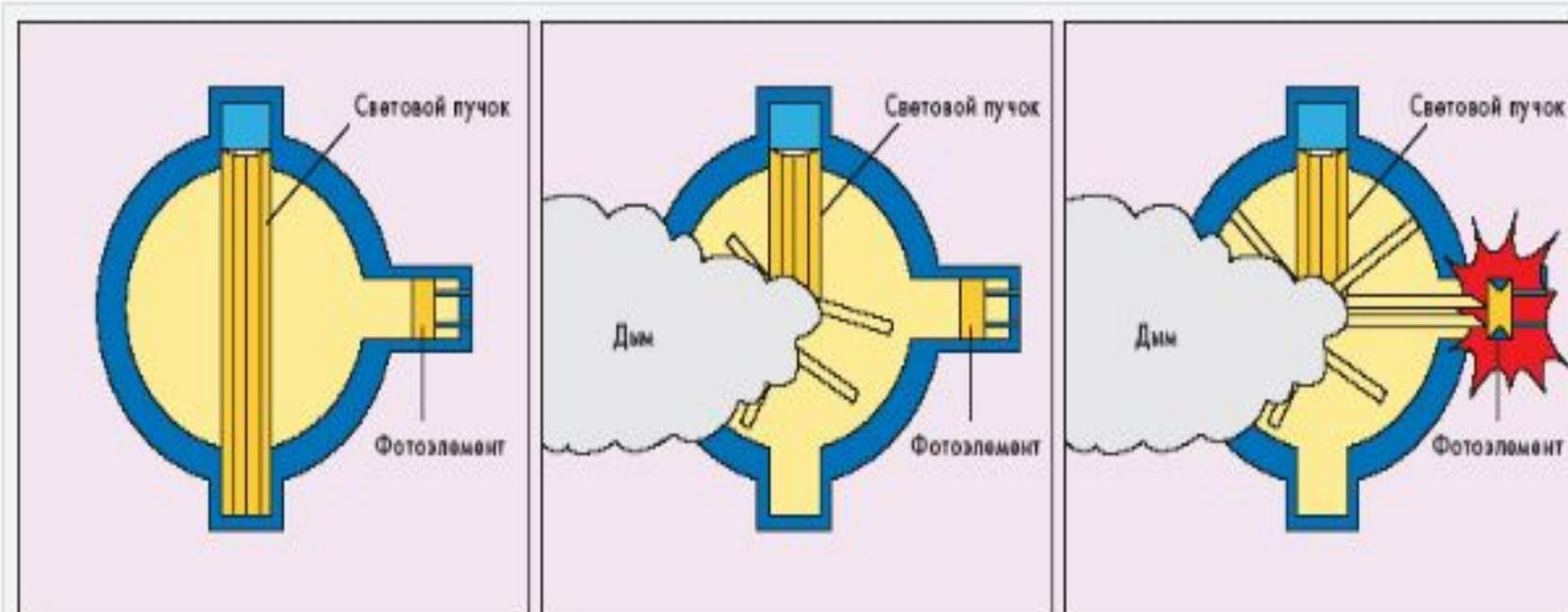
**Камера 1**  
Альфа частицы ионизируют молекулы воздуха, и при приложении напряжения к клеммам в цепи возникает слабый ток.

Конструкция и принцип действия ионизационного датчика дыма



# ОПТИЧЕСКИЕ

## Оптические

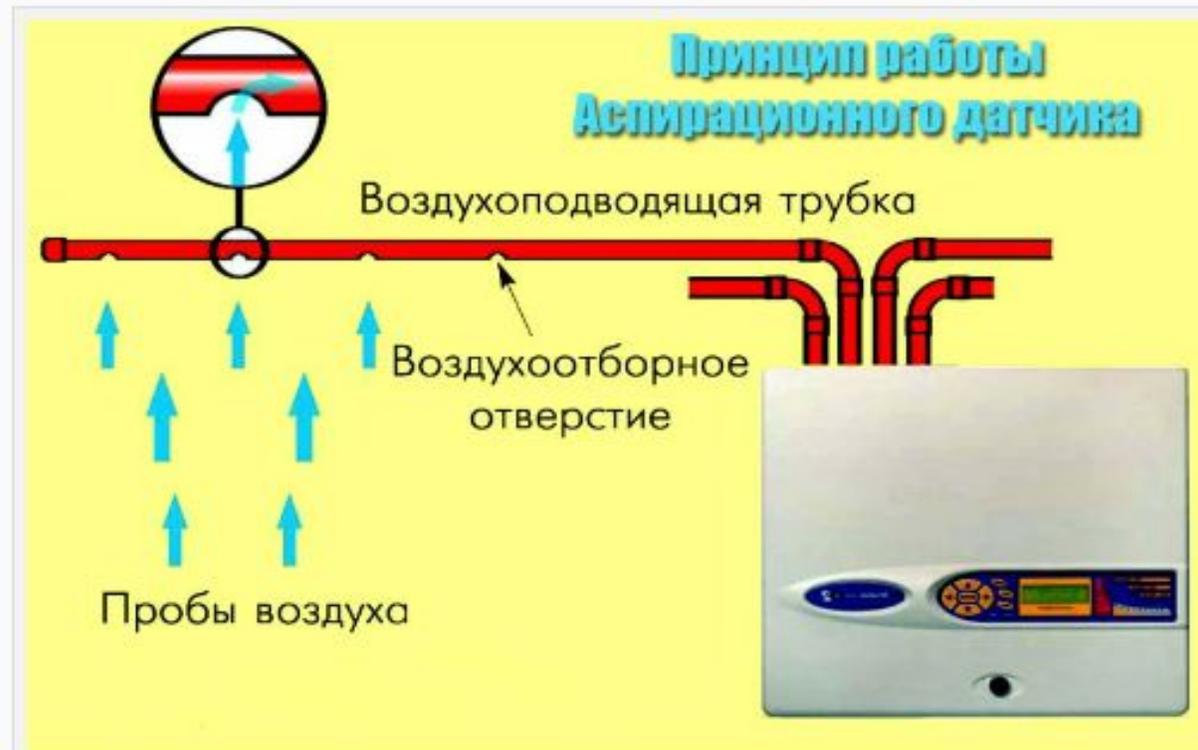


Как срабатывает оптический датчик дыма



# АСПИРАЦИОННЫЕ

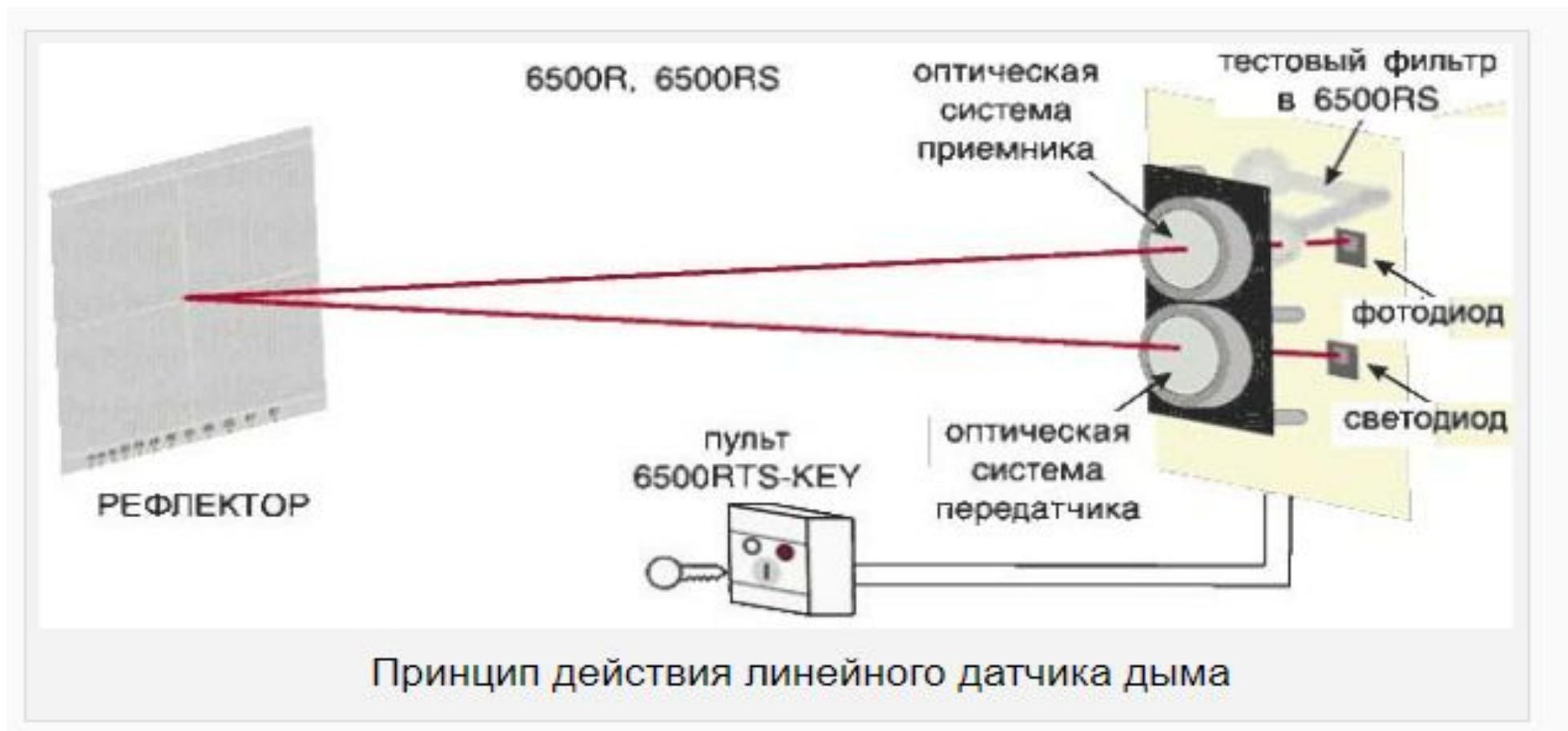
Аспирационные



Принцип работы аспирационного пожарного извещателя



# ЛИНЕЙНЫЕ



- Если первые три вида пожарных дымовых датчиков еще называют точечными, т.к. вся электронно-техническая «начинка» конструктивно смонтирована в одном корпусе изделия; то такие устройства состоят из двух элементов: излучателя и приемника, анализирующего изменения плотности воздушной среды в защищаемом помещении, причем с возможностью установки на значительных расстояниях друг от друга – до 100 м, что позволяет защищать ими помещения большой площади, в том числе со сложной конструкцией перекрытия/покрытия, потолка.
- Точечные датчики дыма в основном предназначены для защиты небольших по площади, высоте помещений с нормальными условиями, так высокая загазованность, запыленность воздушной среды для них критична, а радиус обнаружения источника пожара для довольно велик; что на практике позволяет устанавливать в большинстве защищаемых помещений – вестибюлях, холлах/фойе, а также в кабинетах, офисах, комнатах, гостиничных номерах, при отсутствии перегородок на все высоту, не более двух изделий, не портя дизайн отделки излишними, чуждыми деталями.



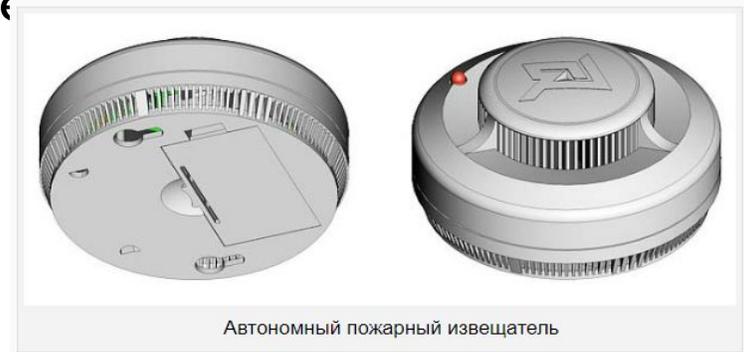
- датчики дыма могут быть аналоговыми, адресными, и даже адресно-аналоговыми извещателями о пожаре, позволяющими в зависимости от их принципа реагирования, тактики обнаружения пожара, конструкции; включать их в состав систем с такими мудреными названиями. Как правило, голова об этом должна соображать только у специалистов организаций, предприятий как проектирующих, так и монтирующих, обслуживающих подобные системы АПС.
- Для собственников жилых зданий, другой недвижимости, руководителей предприятий, организаций, которых в основном интересуют не развернутые, пространные технические данные; а сметная стоимость, сроки проектирования/монтажа, а также гарантийные обязательства от организации, выполняющей такие работы, вполне достаточно знать, что существует немного другая градация извещателей о пожаре, реагирующих на дым.



# ТИПЫ

- **Автономный пожарный извещатель**

- Такие устройства получили широкое распространение последние два десятка лет. Они в основном предназначены для установки в жилых помещениях, где риск возникновения пожара достаточно высок (обилие электробытовой техники, неосторожное обращение с огнем, в том числе детей, курение); а раннее обнаружение возгорания по дыму и подача звукового или светового сигнала для людей со слабым слухом, может спасти даже спящих до этого момента обитателей частного дома, квартиры или дачи.
- Более того, обязательная установка автономных пожарных извещателей во всех помещениях общежитий, квартир, за исключением санитарно-гигиенических, прописана в СП 54.13330.2016 (он же СНиП 31-01-2003), регламентирующим проектирование, строительство многоквартирных жилых зданий. Автономные датчики можно объединять в локальные сети/системы для дублирования сигнала при защите небольших по площади смежных помещений, например, спален, гостиных, кухонь с коридорами квартир/домов; повышения надежности срабатывания/подачи сигнала в случае



## ■ ИП-212-55С:

- Питание – 2 литиевые/алкалиновые батареи электропитания типа ААА напряжением 3 В. Для закрытых помещений. Нижний предел рабочей температуры воздуха до  $-25^{\circ}\text{C}$ , но обычно предназначен для установки в отапливаемых помещениях жилых домов, квартир. Для дач с сезонным проживанием целесообразней использовать проводные датчики АПС, например, ИП-212-3СУ с эксплуатационным пределом  $-40^{\circ}\text{C}$ . Оснащен встроенной звуковой/световой сигнализацией о срабатывании/пожаре. Это изделие имеет небольшие размеры по диаметру/высоте – 95/46 мм. Производитель выпускает также более современную модель – ИП-212-55СМ, имеющую некоторые отличия от базовой.
- Это звуковая/световая индикация о падении напряжения батарей питания, наличии ошибок самотестирования автономного датчика дыма. Кроме того, ИП-212-55СМ можно включать в локальный шлейф АПС – до 20 датчиков, а также подключать к нему выносное устройство световой сигнализации.



### ■ ИПД-3.4:

- Питание этого автономного датчика дыма от источника питания 9 В типа «Крона». Имеется кнопка «тест/сброс», световая индикация разряда батареи, рабочего режима и состояния «Тревога»; а также световое/звуковое оповещение как о пожаре, так и о неисправности устройства.
- Может монтироваться на стене, потолке, в том числе в подвесном (с монтажным кольцом). Размеры – 100 x 48 мм, вес – 0, 2 кг. Защита от пыли, влаги – IP Уровень громкости звука в режиме «Пожар» – 85 дБ. Можно объединять в шлейф ПС – до 10 шт.

### ■ ИП-212-50М:

- А также ИП-212-50М2/ 112 и 142 – это модели с улучшенными характеристиками. Размеры – 95 x 50 мм, вес – 200 г. Уровень громкости тревожного сигнала – 85 дБ. Питание – 9 В от одной батареи, аналогичной «Кроне».



## ▪ Датчики дыма с сиреной

- Это разновидность автономных пожарных извещателей, которые громким звуковым сигналом могут привлечь внимание владельцев жилого дома, дачи, дежурного персонала предприятия/организации. Кроме, помещений различного назначения, ими можно защищать отдельно стоящие здания/сооружения – склады, гаражи, мастерские, а также надворные постройки на территориях частных подворий, включая бани.
- Прежде всего, это автономные извещатели, т.к. все они, за редчайшими исключениями, оснащены звуковым сигнальным устройством, а также датчики, используемые в системах «умный дом».
- В этом случае они могут быть проводными или устройствами, работающими по радиоканалу, в том числе передающие сигнал тревоги на пульт охранного агентства или непосредственно собственнику дачи, коттеджа, таунхауса/квартиры в виде СМС с помощью встроенного GSM передатчика как самостоятельно, так и в комплекте с беспроводной охранной сигнализацией, системой

- На российском рынке в основном представлены модели зарубежных производителей.
- Например, такие:
- Извещатель FE-527S Falcon Eye.
- Беспроводной датчик WHS101 PST.
- То же – DS 202 PST.
- Не желая заниматься рекламированием иностранных производителей, нужно сказать, что, как правило, это солидные концерны, имеющие свое имя на рынке оборудования для систем ОПС.
- Но, при ближайшем рассмотрении, обычно оказывается, что практически все они имеют маркировку «сделано в Китае». Это в полной мере относится и к продукции большинства российских изготовителей. Правда, сегодня цены за единицу изделия просто несопоставимы, поэтому принцип «русской рулетки» при покупке ранее не применявшегося оборудования не так фатален.



# БЕСПРОВОДНЫЕ

- Это наиболее инновационный вид датчиков дыма, не требующий дополнительных затрат материалов, времени, средств на приобретение, прокладку, присоединение к контактам/вводам как их самих, так и приемных, контрольных, пусковых приборов АПС, АУПТ, кабельной продукции. Как правило, передача данных ведется по радиоканалу. Кроме того, к ним следует отнести и автономные дымовые извещатели.
- В основном это радиоканальные адресно-аналоговые точечные датчики дыма.



- Например, продукция следующих известных компаний:
- С20003-ДИП, выпускаемый флагманом отечественного рынка оборудования ОПС, программного обеспечения, в том числе интегрированной системы наблюдения, контроля/управления.
- ИП-21210-2.
- «Аврора-ДР».
- ИП-21210-1 «Астра-421 РК».
- Следует отметить, что это одни из наиболее технически сложных пожарных датчиков задымленности помещений. Учитывая их высокую стоимость, сложность построения надежных рабочих схем на многих промышленных объектах, их применение обусловлено, как правило, невозможностью проектирования, монтажа, длительной эксплуатации с регулярным обслуживанием технического состояния традиционных проводных систем/установок АПС.



# ПРОВОДНОЙ ДАТЧИК ДЫМА

- Данный способ подключения извещателей всех видов и типов, включая дымовые, более традиционен, и не собирается уступать свои позиции. Объяснения этому просты: высокая стоимость беспроводных устройств, необходимая высокая квалификация работников монтажно-наладочных, обслуживающих организаций; т.к. это до сих пор достаточно «нежные» технические устройства, конечно, не реагирующие на каждый «чих», но весьма чувствительные к различным как техногенным, так и природным воздействиям.
- Точечный пожарный извещатель обнаружения дыма ИП-212-3СУ



- Является точечным пожарным извещателем обнаружения дыма – частиц продуктов процесса горения и/или пиролиза органических веществ/материалов. Питание 9–28 В по двухпроводной схеме – от шлейфа прибора АПС типа «Сигнал-20П» и подобных устройств контроля/управления. Потребление тока – не более 0,11 мА. Выходной сигнал – дискретный. Снабжен оптическим индикатором красного света для контроля подключения/наличия питания.
- Датчик предназначен для установки в закрытых помещениях, устойчив к вибрации, способен к работе при температуре от + 40 до – 55°C. Степень защиты от внешних воздействий – IP Вес – около 0,35 кг. Срок эксплуатации: полный, что не подразумевает его замену – не менее 10 лет, гарантийный – 1,5 года после



- Это самый известный оптико-электронный извещатель дыма отечественного производства – надежный, легко монтируемый, неплохо защищенный от пыли. Обладает высокой чувствительностью, но в то же время у изделий этой марки довольно низкий процент ложных срабатываний. Выпускается на протяжении более 20 лет. За это время стал в какой-то мере эталоном дымового пожарного извещателя для большинства помещений различного назначения. Его часто используют в построении различных по сложности схем АПС, в том числе в качестве побудительной установки запуска АУПТ; указывают в спецификациях рабочей документации сотрудники проектных организаций, применяют специализированные монтажно-наладочные организации, выполняющие работы на основании лицензии МЧС.
- При этом у его существует и несомненный недостаток, часто ограничивающий использование в помещениях с повышенными требованиями собственника, руководства, дизайнера к оформлению интерьера – довольно большая высота корпуса – 66 мм (согласно данным технического паспорта), «угловатый» внешний вид, вполне подходящий для административных помещений промышленного предприятия; но чаще всего, по мнению заказчиков, не для торгового центра, офиса, музея.



# ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ ИП-212-141М

- Это современные извещатели дыма небольшого размера: диаметр – 94, высота – 44 мм, вес – 0,21 кг, стильного дизайна, работающие в составе установок/систем АПС практически со всеми современными приборами ОПС. Они практически сразу же составили успешную конкуренцию ИП-212-3СУ. Если при выходе на серийное производство имелись некоторые недостатки, прежде всего излишне высокая чувствительность, приводившая к многочисленным ложным срабатываниям как в стадии наладки систем АПС, так и в процессе эксплуатации, то в дальнейшем все недочеты были устранены.



# ТРЕБОВАНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

- Сегодня это датчики дыма, не реагирующие на резкие перепады температура внешней среды, конденсата, влажности помещений в целом, наличия источников открытого пламени, яркого/насыщенного естественного/искусственного освещения, высокой скорости воздушного потока в помещениях – до 10 м/с; что довольно часто заставляет срабатывать датчики дыма других производителей, при этом чуткие к пороговым изменениям плотности воздуха по наличию частиц дыма, продуктов пиролиза органики, аэрозолей. Защита корпуса – IP Диапазон рабочих температур аналогичен ИП-212-3СУ.
- Выпускаются изделия, в том числе ИП-212-141М с безвинтовым (кнопка-зажим) способом крепления проводов (у него их два), что сразу оценили монтажники ОПС, значительно сократившие время (и нервы) на эту рутинную, многократно повторяемую операцию, выполняемую, как правило, на высоте, в стесненных условиях.
- В линейке изделий группы компаний также выпускаются и другие модели: ИП-212-45/87 и 95, имеющие сходные технические данные; а также некоторые улучшения характеристик в части устойчивости к запылению, с более новой электронной «начинкой», например, с использованием современных микропроцессоров/контроллеров; лучшего дизайна, качества пластика, идущего на изготовления корпусов.



## ■ ИПД-3.2М

- А также другие модели точных пожарных датчиков серии ИПД, сертифицированными в России. Это извещатели, подключаемые по четырехпроводной схеме в шлейф ПС напряжением 12 В. Небольшие габариты, полная совместимость с большинством приборов ОПС, выпускаемых в РФ, высокая устойчивость к помехам; а значит малое количество ложных срабатываний, и, не в последнюю очередь, сравнительно низкая стоимость изделий сделала эту качественную продукцию весьма востребованной на российском рынке оборудования для установок/систем АПС.



## ▪ Датчик дыма работающий на батарейках

- Или аккумуляторах могут быть как простейшими автономными устройствами для установки в жилых, вспомогательных зданиях, помещениях; так и сложными современными устройствами беспроводного типа, объединенными в одну систему по защите помещений здания путем передачи радиосигнала, постоянным обменом данными между пожарными извещателями и приемно-контрольным прибором АПС.
- Современные датчики/извещатели дыма давно из довольно громоздких, малопривлекательных на вид технических устройств, с опасными для здоровья радиоактивными элементами для ионизационных камер анализа воздушной среды; усилиями разработчиков/конструкторов многочисленных компаний-производителей по всему миру, включая Россию, превратились в современную, не привлекающую внимание, ставшую привычной деталь интерьера практически всех помещений, где люди находятся в течение суток – от собственной квартиры/дома, затем офиса, кабинета до мест отдыха – музеев, кинотеатров, клубов, кафе/ресторанов; всегда стоящую на страже их безопасности как в автономном режиме, так и в составе систем АПС, АУПТ.



## ■ Как работает

- Они ведут оценку плотности, наличие мельчайших примесей – частиц, аэрозолей в воздушной среде защищаемых помещений.
- Методы этого анализа зависят от вида, типа датчика, принцип действия которых основан на измерениях оптической плотности воздуха, просвечиваемого светодиодами, лазерными излучателями; его ионизации, анализе состава.
- Устройство датчика дыма
- Часто задают вопрос – реагируют датчики дыма на сигареты или нет. Ответ – да, но в определенных ситуациях:



- После недавнего монтажа АПС, если установленные извещатели имеют заводскую установку на максимум чувствительности. На практике, это обязательно «лечится» в процессе наладки, опробования/запуска работниками специализированной организации, выполнявшей эти работы. Поэтому обычно всегда устанавливается уровень/режим самой низкой чувствительности датчика, тогда они будут срабатывать только на действительно плотный дым от разгорающегося очага пожара.
- В специально отведенных для курения местах, где собираются любители этой вредной привычки. Здесь датчики дыма, часто в маркетинговых целях и для значительного повышения стоимости единицы изделия, называемые также детекторами сигаретного дыма, датчиками задымленности/запыленности, устанавливают не для того, чтобы к курильщикам регулярно приезжали пожарные, а для включения локальной системы вентиляции при достижении порогового значения «можно вешать топор». После проветривания она отключается.
- Противопожарные датчики дыма нормами и правилами рекомендуется устанавливать в помещениях зданий общественного назначения – учебных, лечебных, культурно-массовых, административных учреждениях; торговых, спортивных, вычислительных центрах, а также в местах проживания людей – домах, в том числе многоквартирных, гостиницах, общежитиях, где их применение наиболее обосновано и целесообразно.



- **Пожарный извещатель пламени** — автоматический извещатель, реагирующий на электромагнитное излучение пламени. Очаги горения различных веществ имеют разные спектральные характеристики. Отличие спектров породило разновидности типов извещателей.
- **Применение**
- Извещатели пламени обладают высокой чувствительностью и малой инерционностью. Они могут применяться для обнаружения быстроразвивающихся пожаров. Зона действия извещателя пламени определяется углом обзора, что позволяет их использовать в локальных установках.
- Извещатели пламени обеспечивают возможность защиты зон со значительным теплообменом и открытых площадок, где невозможно применение тепловых и дымовых извещателей. Извещатели пламени применяются для организации контроля наличия перегретых поверхностей агрегатов при авариях, например, для обнаружения пожара в салоне автомобиля, под обшивкой агрегата, контроля наличия твёрдых фрагментов перегретого топлива на транспортёре.
- Эффективны в случае, если первоначальным источником пожара является поджог, совершенный забросом в помещение ёмкости с горящей ЛВЖ.



## ▪ **Чувствительные элементы**

- Чувствительные элементы извещателей относятся к бесконтактным преобразователям температуры. Принцип действия основан на восприятии энергии теплового излучения. Тепловое излучение охватывает области ультрафиолетового, видимого и инфракрасного участков спектра. Оптический метод обнаружения повышения температуры может быть применен только в том случае, если излучение в данной области спектра является термическим.
- Для обнаружения повышения температуры можно использовать полную энергию излучения с использованием закона Стефана-Больцмана или излучение на определенном участке спектра на основании закона Планка. Для выдачи чувствительным элементом сигнала о возникновении пожара значительную роль играет фон теплового излучения. Если в защищаемом помещении имеется постоянное фоновое излучение, то для применения извещателей в таких условиях возможно снижать чувствительность или выделять переменную составляющую пламени. Чувствительный элемент не может зарегистрировать излучение, соответствующее его температуре.



Фотоприёмник в виде термостолбика — каждый из проволочных уголков представляет собой термопару



- Чувствительные элементы можно разделить на типы:
- тепловые (термостолбики, боллометры);
- фотоэлектрические (фоторезисторы, фотодиоды, фотомагнитные приемники);
- использующие ионизационную способность излучений (счетчики фотонов, ионизационные камеры).



## ■ **Спектральная чувствительность**

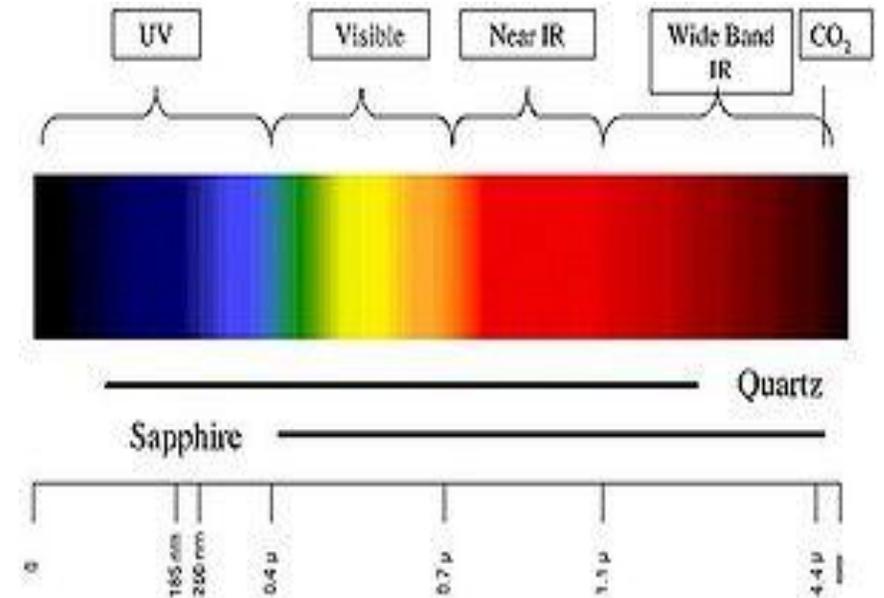
### ■ Спектр излучения

■ Селективными называются чувствительные элементы, чувствительность которых различна по отношению к различным частотам излучения. Неселективные датчики такими свойствами не обладают. Селективность может быть также основана на пульсации пламени, имеющую частоту 10...25 Гц.

■ Такие приёмники лучистой энергии, как термоэлементы, **болометры**, оптико-акустические приёмники, не обладают избирательной чувствительностью в различных участках спектра. Для измерения излучения в узком диапазоне применяются **светофильтры**.

### ■ **Видимый**

■ Обнаружение пламени по видимому участку спектра в большинстве случаев затруднительно из-за высокого уровня фона, которое создается источниками освещения.



Спектр излучения



## ■ **Ультрафиолетовый (УФ)**

- Земная атмосфера поглощает ультрафиолетовое излучение, в результате до земной поверхности не доходят лучи с длиной волны меньше 286 нм. Поэтому в чувствительных элементах используют диапазон от 185 до 280 нм — область жёсткого ультрафиолета. В результате извещатели с такими чувствительными элементами не реагируют на оптические помехи от солнечного излучения. Чувствительные ультрафиолетовые элементы не способны регистрировать низкотемпературные очаги. Ложное срабатывание извещателей с ультрафиолетовыми чувствительными элементами могут вызывать рентгеновские лучи, гамма-излучение, электродуговая сварка, разряд молнии и высоковольтная дуга.
- В качестве чувствительных элементов применяются счетчики фотонов или газонаполненные индикаторы. Элементы работают в импульсном режиме и электронные схемы учитывают количество импульсов, поступивших от элемента за единицу времени. При регистрации элементом фонового излучения генерируется небольшое количество импульсов. При возникновении пожара количество импульсов резко растёт. Схема обработки может быть накопительная — импульсы аккумулируются в конденсаторе до определенной величины или цифровая — производится подсчет импульсов за определенное время.
- При уменьшении длины волны излучение в большей степени проявляет корпускулярные свойства: передача порций энергии происходит фотонами. Энергия отдельных фотонов при уменьшении длины волны растёт.



- В качестве чувствительных элементов в области ультрафиолета можно использовать счетчики фотонов. При отсутствии излучения счетчик имеет большое сопротивление. Излучение вызывает импульсы тока, по частоте которых можно определить интенсивность излучения. Применяемые в СССР в 1970х годах для извещателей счётчики фотонов имели напряжение питания 900...1200 В и небольшой срок службы. В настоящее время в ряде извещателей российского производства используется счетчик фотонов СИ-45Ф.
- В зависимости от типа материала детектора, чувствительность извещателя будет разной для различных участков ультрафиолетового диапазона. Детекторы, использующие соединения никеля, будут обнаруживать пламя в ультрафиолетовом диапазоне, если при горении выделяются пары воды.
- Пожарные извещатели пламени с детекторами на основе молибдена имеют спектральный диапазон чувствительности 1850...2650 ангстрем. Данные извещатели подходят для обнаружения горения серы.



Извещатель пламени  
для ультрафиолетового  
излучения



## ▪ Инфракрасный (ИК)

- Реагируют на инфракрасную часть спектра пламени. Реагирует на горение веществ, содержащих углерод. Способен работать в запылённых помещениях, так как излучение в инфракрасной части спектра слабо поглощается пылью.
- В извещателях пламени инфракрасного диапазона в качестве приёмников излучения наибольшее применение получили фоторезисторы и фотодиоды. Анализ спектральных характеристик излучения пламени различных горючих материалов и помех показал, что для обеспечения устойчивости извещателей к световым воздействиям максимум спектральной чувствительности ИК фотопреобразователей должен находиться в области 2,7 и 4,3 мкм. Большинство же серийно выпускаемых ИК приёмников излучения общего применения имеют спектральные характеристики в более коротком диапазоне ИК излучения, где в значительной степени проявляется влияние солнечного излучения и ламп накаливания.
- Извещатели, область чувствительности которых выбрана в ближней инфракрасной области спектра (например, с фотопреобразователями из Si, Ge), обладают более низкой помехоустойчивостью к воздействию солнечного излучения, чем извещатели с фотопреобразователями, спектр чувствительности которых смещён в более длинноволновую область спектра, например, PbS и PbSe.
- Для повышения помехозащищённости многодиапазонные извещатели используют несколько полос в спектре.
- Для обнаружения пламени по эффекту пульсации необходимо фиксировать низкочастотные колебания пламени в диапазоне от 2 до 20 Гц. При этом частотный метод абсолютно непригоден для обнаружения тлеющих очагов пожара. Низкочастотные колебания интенсивности излучения пламени возникают в развившихся очагах пожара.

## ■ **Многоспектральные**

- Для уменьшения количества ложных срабатываний в извещателях возможно использовать одновременно чувствительные элементы для ультрафиолетового и инфракрасного диапазона или один матричный многодиапазонный.
- ИК и УФ каналы извещателя работают по логической схеме «И». Тревожный сигнал формируется извещателем только в том случае, когда оба канала подтверждают наличие очага пожара. Благодаря такой схеме достигается очень высокая помехоустойчивость извещателя.

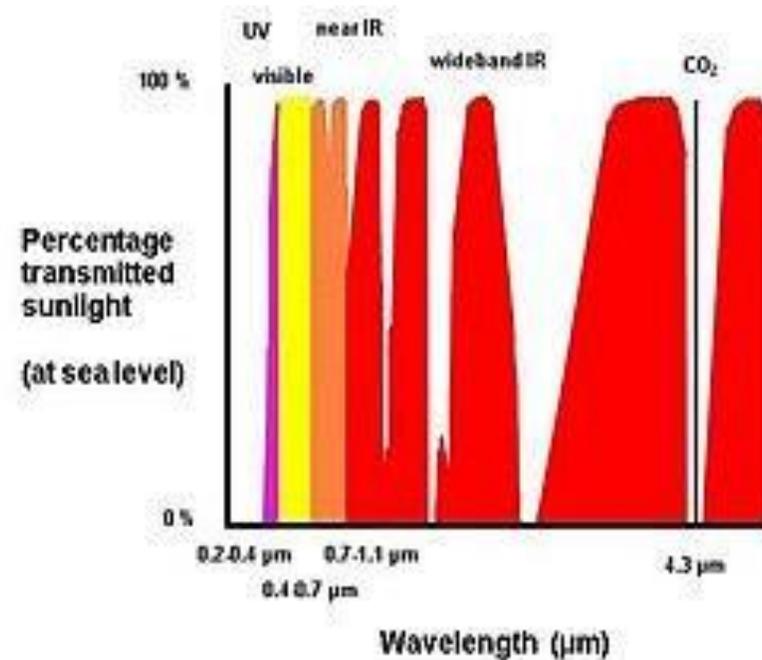


## ■ **Оптические элементы**

- Для улавливания излучения и фокусировки его на чувствительный элемент фотоприемника используются оптические элементы. С их помощью удастся во много раз увеличить облученность оптического элемента. Для исключения попадания прямых солнечных лучей и других засветок используют специальные конструкции объективов.
- Оптические элементы для инфракрасной области спектра аналогично оптике видимой области. Основное отличие в материалах, которые должны иметь хорошую пропускающую или отражающую способность в соответствующих участках спектра.
- Для ослабления энергии Солнца применяют оптические фильтры. Для выделения нужной полосы частот применяют полосовые оптические фильтры.



- **Спектры источников излучения**
- **Солнечное излучение**



- По способу приведения в действие ПИ подразделяют на автоматические и ручные.
- 7. По виду контролируемого признака пожара автоматические ПИ подразделяют на следующие типы:
  - а) тепловые;
  - б) дымовые;
  - в) пламени;
  - г) газовые;
  - д) комбинированные.
- 8. По характеру реакции на контролируемый признак пожара автоматические ПИ подразделяют на:
  - а) максимальные;
  - б) дифференциальные;
  - в) максимально-дифференциальные.
- 9. По принципу действия дымовые ПИ подразделяют на:
  - а) ионизационные;
  - б) оптические.



- 10. По принципу действия дымовые ионизационные ПИ подразделяют на:
  - а) радиоизотопные;
  - б) электроиндукционные.
- 11. По конфигурации измерительной зоны дымовые оптические ПИ подразделяют на:
  - а) точечные;
  - б) линейные.
- 12. По конфигурации измерительной зоны тепловые ПИ подразделяют на:
  - а) точечные;
  - б) многоточечные;
  - в) линейные.
- 13. По области спектра электромагнитного излучения, воспринимаемого чувствительным элементом, ПИ пламени подразделяют на:
  - а) ультрафиолетового спектра излучения;
  - б) инфракрасного спектра излучения;
  - в) видимого спектра излучения;
  - г) многодиапазонные.



- 14. По способу электропитания ПИ подразделяют на:
  - а) питаемые по шлейфу;
  - б) питаемые по отдельному проводу;
  - в) автономные.
- 15. По возможности установки адреса в ПИ их подразделяют на:
  - а) адресные;
  - б) неадресные.



## ■ **Оптико-электронный линейный пожарный извещатель**

- Это двухкомпонентное устройство, состоящее из приемника и излучателя или единого блока излучателя/приемника, реагирующее на появление дымовых газов между ними или блоком универсального датчика и отражателем.
- По ГОСТ 53325-2012 линейный оптико-электронный извещатель – это пожарный датчик, который формирует оптический луч, пронизывающий контролируемую зону газовой среды помещения вне устройства, определяющий характерный признак пожара по ослаблению интенсивности луча при появлении задымления.
- Кроме того, в этом документе даны следующие определения:
  - Передатчик – блок извещателя, генерирующий оптическое излучение.
  - Отражатель – элемент линейного дымового извещателя, служащий для изменения направления оптического луча, генерируемого передатчиком.



- Оптическая длина – самое короткое расстояние, по которой идет луч от передатчика до приемника.
- Приемопередатчик линейного дымового извещателя – это универсальное устройство, объединяющее в одном корпусе изделия оба элемента.
- Излучатель/приемник, блок приемопередатчика жестко, неподвижно устанавливаются на стенах, столбах, колоннах, перегородках так, чтобы ось оптического луча проходила на расстоянии не меньше 0,1 м, не больше 0,6 м от нижней точки конструкции перекрытия; а допустимые расстояния между ними, так же, как и ширина контролируемой зоны, определяется для каждого конкретного изделия, по данным технического паспорта.



## ■ **Дымовой оптико-электронный аналоговый**

- Это датчик дыма, который отличается от пороговых моделей изделий, тем что он фиксирует не достижение критического значения плотности газовой среды в защищаемом помещении, а ее изменения в реальном времени; что гораздо более эффективно для раннего обнаружения очага возгорания по появлению летучих газообразных, аэрозольных смесей в результате пиролиза, тления твердых материалов в пожарной нагрузке.
- Адресно-аналоговый оптико-электронный дымовой
- Это одно из самых новых устройств для эффективного обнаружения малейших признаков появления летучих продуктов горения в контролируемой зоне.
- По сути, он является комбинированным дымовым пожарным извещателем, т.к. определяет характерные признаки очага горения не только по достижению порогового значения падения оптической плотности воздуха в помещении, но и по его дифференциальному изменению за установленный настройками период; что гораздо более надежно, ведь контроль производится сразу по двум параметрам.



## ▪ **Дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый извещатель**

- Это прибор питаемый по шлейфу установки АПС и имеющий встроенный звуковой пожарный оповещатель, рекомендован СП 5.13130 для применения в качестве технического средства как для точного определения места возникновения очага возгорания по появлению дыма, так для локального оперативного оповещения людей, находящихся в общественных зданиях, включая гостиницы, экспозиционные залы музеев, картинных галерей, читальные залы библиотек, объект торговли; а также для установки в помещениях цехов промпредприятий, складов с постоянным, сменным нахождением работников.
- Использование дымовых оптико-электронных адресно-аналоговых извещателей со встроенным звуковым извещателем о пожаре в составе установок АПС, автоматического пожаротушения не означает возможности не проектировать, монтировать системы для оперативного оповещения людей, находящихся в зданиях на момент возникновения чрезвычайной ситуации.



## ▪ **Дымовой оптико-электронный пожарный извещатель**

- Это прибор, который с помощью чувствительного элемента датчика определяет появление очага возгорания, в т.ч. процесс пиролиза, тления, образования дымовых газов на самых ранних стадиях развития, намного раньше как максимальных, так и дифференциальных, максимально-дифференциальных тепловых устройств.
- Именно с этим связано объяснение нормативных требований о необходимости установки дымовых ИП на объектах с массовым пребыванием людей – в торгово-развлекательных, музейно-выставочных, административных, деловых центрах; учебных заведениях любого уровня образования – от детских садов до университетов; спортивных сооружениях, развлекательных учреждениях; а также для защиты всех объектов независимо от функционального назначения, количества посетителей, работников, где пожарная нагрузка в помещениях при возникновении очагов возгораний склонна к дымообразованию.



- Наибольшее распространение при проектировании, создании схем/структур автоматических установок АПС, систем пожаротушения различных объектов защиты получили оптико-электронные точечные датчики дыма, которые по ГОСТ Р 53325-2012, способны поглощать, отражать или рассеивать оптическое излучение в небольшом объеме; намного меньшем, чем все пространство защищаемого помещения.
- Другими словами, точечный оптико-электронный датчик дыма реагирует на признаки/факторы появления очага возгорания в компактной, ограниченной как его техническими возможностями, так и высотой установки на потолке, под перекрытием помещений защищаемого объекта. Так, по табл. 13.3\* СП 5.13130.2009, площадь, контролируемая точечным дымовым датчиком, не превышает 85 м<sup>2</sup> при высоте установки 3, 5 м.



## ■ Принцип действия, маркировка, конструкция

- Принцип действия точечных оптико-электронных датчиков основан на способности инфракрасного излучения рассеивать так называемый серый дым, выделяющий при горении большинства твердых материалов. В то же время они, в отличие от ионизационных пожарных извещателей, практически не реагируют на «черный» дым, образующийся при горении тяжелых нефтепродуктов, многих полимеров, пластиков/пластмасс, другой продукции предприятий органического синтеза.
- Конструкция любого точечного дымового датчика предполагает наличие разъемного основания с четырьмя контактами/клеммами, крепящегося к потолку, чаще всего называемого монтажной розеткой, необходимого как для удобства, быстроты установки извещателя, контроля его работоспособности; так и для упрощения регламентных процедур при проведении регулярного технического сервиса по проверке, очистке, настройке при необходимости этих устройств обнаружения возможных очагов пожара.
- Точечные оптико-электронные датчики дыма, маркируемые по НПБ 76-98 аббревиатурой ИП 212-ХХ, применяют для обнаружения признака возгорания эффект рассеивания луча светодиода в составе конструкции на мельчайших дымовых частицах, попавших в измерительную камеру датчика.



# ГАЗОВЫЕ ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

- Различные научные изобретения, используемые при создании оборудования, средств, устройств технических систем безопасности, давно не вызывают удивления. В их ряду анализаторы выделений/паров взрывчатых, отравляющих материалов, наркотических веществ, способные по содержанию в несколько миллионных долей в воздухе безошибочно определять их при контроле/проверке.
- Для защиты помещений зданий, сооружений от возгорания разработаны аналогичные чувствительные устройства, названные извещателями пожарными газовыми (ИПГ), реагирующие на появление газов, выделяющихся при тлении горении материалов. Такое краткое определение этим изделиям дает НПБ 71-98, устанавливающий общие технические требования к методам испытаний как проводных, так и автономных ИПГ; СП 5.13130.2009, нормирующий проектирование установок АПС, стационарных систем пожаротушения. Несколько иную трактовку понятия «пожарный газовый извещатель» дает ГОСТ Р 53325-2012, определяющий общие требования к техническим средствам АПС/АУПТ, а точнее:
- Газовый пожарный извещатель – это ИП, что реагирует на изменение химического состава воздушной среды, вызванное воздействием пожара.



- Согласно этим официальным документам ИПГ следует монтировать на потолках, стенах помещений, а также в других местах на строительных конструкциях зданий, сооружений, соответствующих требованиям технических паспортов, инструкций/рекомендаций по установке, эксплуатации/обслуживания изделий от предприятий изготовителей; специализированных предприятий, имеющих лицензию МЧС на право ведения таких работ.
- Площадь помещения, защищаемая одним ИПГ СП 5.13130.2009 аналогично точечным пожарным извещателям, работающим по дыму, в частности, при высоте помещения меньше 3,5 м – до 85 кв. м.



## ▪ Типы (виды) газовых извещателей

- Этот же свод правил подразделяет ИПГ на следующие виды устройств, реагирующие минимум на один вид газов/паров веществ/материалов:
- CO – угарный газ. Это основной компонент для обнаружения тлеющих очагов возгораний, образующийся при пиролизе органических материалов.
- CO<sub>2</sub> – углекислый газ. Он начинает активно выделяться в начале перехода пожара в пламенную стадию.
- C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> – летучие/ароматические углеводороды сырья, промежуточных/готовых продуктов технологической переработки нефти/газа.
- Другие газы, чье появление в воздушной среде помещений/контролируемой зоне наружных технологических установок, однозначно свидетельствует о появлении очага пожара, создавшейся аварийной ситуации.



- На практике к ИПГ нередко относят и автоматические газоанализаторы, что устанавливают в технологических помещениях с высокой категорией по взрывопожарной опасности, реагирующие на появление горючих газов, например, водорода в результате разгерметизации трубопроводов/корпусов аппаратов/установок, других аварийных ситуаций.
- По типу сенсора, способу обнаружения газов ИПГ подразделяют на следующие типы:
  - Полупроводниковые.
  - Электрохимические.
  - Извещатели должны реагировать, как минимум, на один из приведенных ниже газов при концентрации в пределах:
    - CO<sub>2</sub> — 1000...1500 ppm;
    - CO — 20...80 ppm;
    - CxHy — 10...20 ppm.
  - По чувствительности к CO извещатели подразделяют на два класса:
    - 1-й класс — 20...40 ppm;
    - 2-й класс — 41...80 ppm.



- Чисто газовых моделей изделий как России, так и в мире не так много, да и то они на практике используются как газоанализаторы для некоторых групп помещений, например, кухонь, ванных комнат жилых зданий, горячих цехов предприятий общественного питания, где для нагрева воды, приготовления пищи используется бытовая смесь пропана/бутана.
- В основном используются комбинированные пожарные извещатели, в которых газовый канал обнаружения является чаще дополнением к тепловому датчику, реже к дымовому и пламени, а также ко всем сразу в инновационных мультисенсорных ИП.
- Считать ИПГ идеальной заменой дымовым пожарным извещателям не приходится, хотя раннее обнаружение по начавшемуся тлению органических материалов, характеризующееся обнаружением им всего нескольких десятков частей/молекул СО на миллион воздуха, намного опережает датчики дыма. Вызвано это тем, что большинство реальных, а не смоделированных в лабораторных условиях очагов пожаров неизбежно развиваются с выделением дымовых частиц, большим количеством тепловой энергии, поэтому полагаться только на фиксацию появления СО/СО<sub>2</sub> при первоначальном тлении веществ просто нельзя.



## ■ Разновидности газовых извещателей

- Сегодня на рынке представлены следующие модели изделий ИПГ:
- ИП 435-3А «Сенсис» производства ООО «Дельта-С». Контролирует появление СО и Н<sub>2</sub> в воздухе защищаемого помещения. Питание 12/24 В по четырехпроводному ШС. Размеры с монтажной розеткой – диаметр 110 мм, высота 61 мм; масса – 0,3 кг. Рабочий диапазон – от – 20 до + 65°С, в т.ч. при влажности до 95% при + 40°С.
- ИП 435-1. Производитель – «Спецавтоматика». Реагирует на СО, пороговое превышение температуры. Электропитание по ШС от 9 до 30 В. Температура эксплуатации – от – 10 до + 50°С. Габариты – 135x70x50 мм, вес – 0,1 кг. Степень защиты оболочкой – не меньше IP
- ИП 635-1 – адресный многоканальный/мультисенсорный извещатель, также производства «Спецавтоматика» из Бийска. Анализирует концентрацию летучих углеводородов, температуру, оптическую плотность газовой среды, низкочастотные колебания ИК-излучения.



- ИП 435-7 «Эксперт» – газовый извещатель, контролирующий концентрацию СО, выпускаемый компанией «Этра-спецавтоматика» из Новосибирска. Размеры (без базы) – диаметр 102, высоты 47 мм, вес 200 г. Защита – IP
- ИП 435-4-Ex «Сегмент» – рудничный/шахтный ИПГ во взрывозащищенном корпусе, также производимый компанией «Этра-спецавтоматика». Степень защиты – IP Уровень запыленности – до 3,5 кг/м<sup>3</sup>. Задымление воздушной среды дымами, взвешьями/аэрозолями, не содержащими СО – не ограничено.
- ИП 435-8/101-04-A1R «COнет» – СО пороговый/тепловой максимально-дифференцированный извещатель компании «Болид». Срабатывание на угарный газ – 40 ppm, повышение температуры – + 54°С. Размеры – 100x47 мм. Защита – IP Питание по ШС – 9–30 В.
- Кроме того, на российском рынке представлена сертифицированная продукция известных зарубежных производителей, таких как BOSCH, SIMENS, TYCO, Apollo, System Sensor с комбинированными газо-, тепло/дымовыми/открытого пламени извещателями со стоимостью, значительно превышающей цену на отечественные изделия.

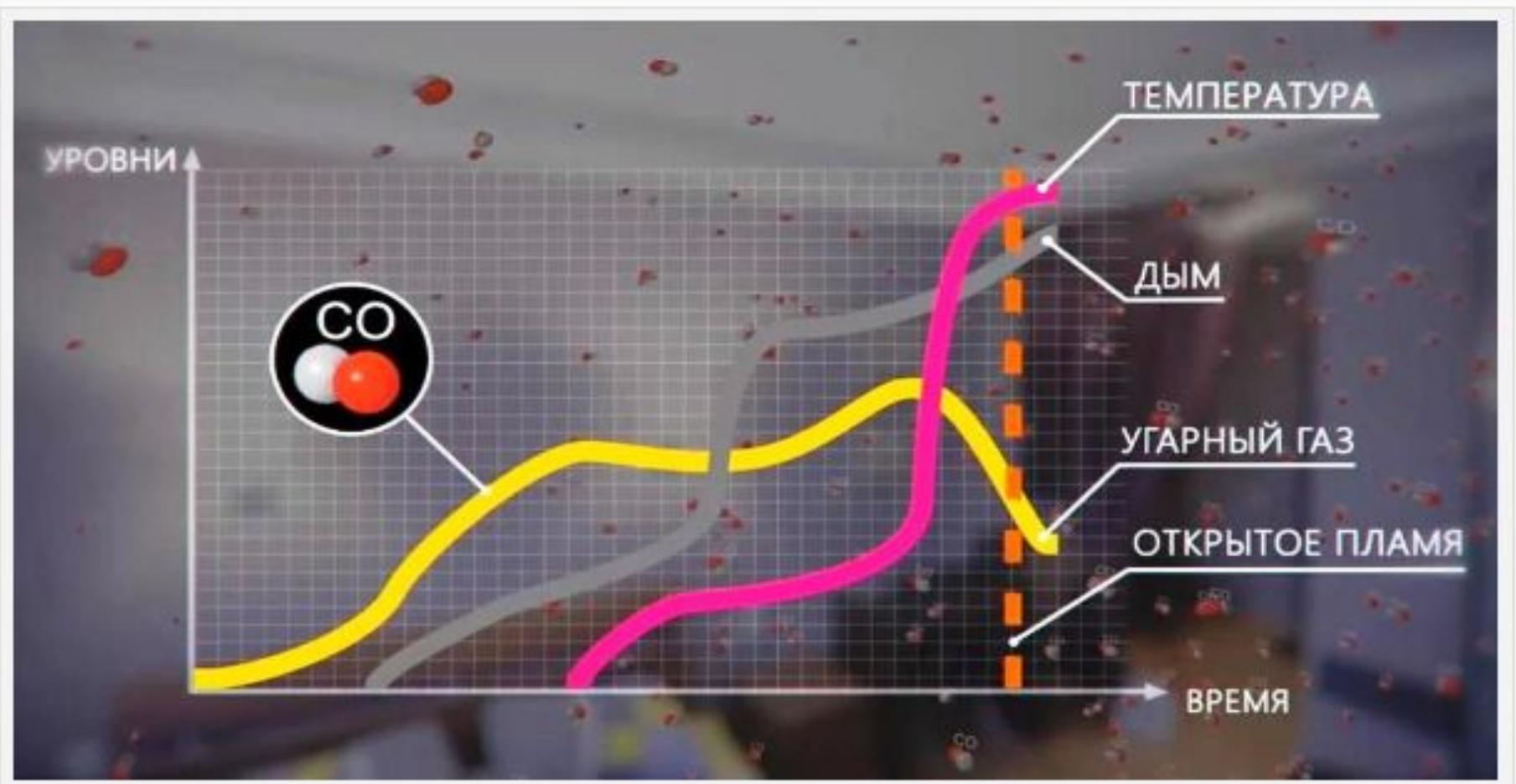


- **Плюсы и минусы газовых извещателей**

- **Преимущества:**

- **Сверхраннее обнаружение очагов пожара, начинающихся с тления, задолго до перехода к стадиям дымообразования, появления открытого пламени, выделения огромного количества тепловой энергии.**
    - **Отсутствие ложных срабатываний на пыль, дымы, аэрозоли, испарения.**





Время реагирования на пожар пожарных извещателей



## ▪ **Недостатки газовых:**

- Отсутствие универсального сенсора, определяющего все типы газов.
- Сложность подбора необходимого газового сенсора для защиты помещений с разноплановой пожарной нагрузкой, большим ассортиментом товарной продукции с различными свойствами.
- Отсутствие необходимой нормативной базы, накопленного опыта, статистики успешного применения ИПГ как в результате недавнего серийного производства, использования этого вида ИП, так из-за того, что их доля на рынке, ниша использования проектировщиками, специализированными монтажными организациями по сравнению с дымовыми, тепловыми пожарными извещателями пока ничтожна.
- Схема устройства газового извещателя
- Схема устройства газового извещателя





Схема устройства газового извещателя



## ▪ **Применение на объектах**

- Прежде всего там, где развитие возможного очага пожара начнется с тления органических веществ/материалов:
- Заготовительные, производственные цеха текстильных производств; полиграфические, целлюлозно-бумажные предприятия; склады бумаги, картона, табака/табачной продукции.
- Библиотеки, книгохранилища, архивы.
- Деревообрабатывающие предприятия, где наличие горючей пыли, опилок, отходов на всех поверхностях, включая технологическое, электрическое оборудование, является постоянной угрозой возникновения очагов скрытого тления.
- Помещения зданий, инженерных/технологических сооружений с ограниченным притоком воздуха. Это подземные выработки – рудники, шахты, предприятия транспорта, тоннели, коллекторы, где начало любого очага пожара характеризуется выделением значительного количества СО.
- Помещения электрощитовых, распределительных устройств, серверные, дата-центры, кабельные тоннели/галереи, подвалы в связи с тем, что тление полимерной/пластиковой изоляции из-за неплотных соединений/переходных сопротивлений в местах контактов начинается намного раньше стадий воспламенения, дымообразования.



- **Предприятия теплоэнергетики – склады угля, кокса, торфяных/древесных брикетов, котельные, ТЭЦ/ТЭС, где использование комбинированных ИП с газовым каналом является дополнительной страховкой безопасности людей от воздействия угарного газа.**
- **Извещатели данного типа можно устанавливать для защиты любых помещений, за исключением тех, где возникновение пожара начинается со вспышки, появления открытого огня. В остальных случаях применение газовых извещателей вполне обосновано.**
- **Подобно установке, использованию комбинированных охранных извещателей для защиты важных объектов также необходимо использовать многоканальные датчики АПС для оборудования помещений зданий/сооружений, где развитие пожара в зависимости от физико-химических свойств дорогостоящей пожарной нагрузки на этот момент может быть весьма разным; сопровождаясь как выделением СО, других газов, так и появлением открытого пламени, мельчайших частиц летучих продуктов горения, большого количества тепла. Только таким способом можно надежно защитить особо важные объекты**