

# ГАЗОВЫЕ ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ; ПРОДУКЦИЯ ФИРМЫ "ФЕКС"

Сегодня традиционные пожарные извещатели развиваются по пути повышения чувствительности к характерным признакам пожара – теплу, оптическому излучению от пламени, концентрации дыма. Однако признаки эти появляются при достижении пожаром уже активной фазы. Гораздо важнее обнаружить пожар на ранней стадии, когда процессы тления только возникли. Здесь на помощь приходят газовые пожарные извещатели, способные определить начало возгорания по составу атмосферы помещений. Такие извещатели разрабатывает и производит московская фирма "ФЕКС".

Основой газового пожарного извещателя (ГПИ) является газочувствительный сенсор [1–4]. Он должен "чувствовать" газы – "предвестники" пожара, в первую очередь водород и угарный газ [3,4]. Кроме того, устройства должны обладать высокой селективностью по отношению к этим газам, порогом чувствительности не выше 0,0001% для CO, 0,00005% для H<sub>2</sub> [3] и быстродействием сенсора не больше 3–10 с. Причем необходимо, чтобы все эти характеристики сенсор сохранял как можно дольше.

Сравнительный анализ газочувствительных сенсоров показал, что перечисленным требованиям максимально соответствуют полупроводниковые сенсоры [3,4]. Принцип действия таких сенсоров основан на изменении электропроводности полупроводникового газочувствительного слоя при химической адсорбции газов на его поверхности [4]. В качестве полупроводников обычно используют оксиды металлов (SnO<sub>2</sub>, ZnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и др.). Для ускорения физико-химических процессов в чувствительном слое сенсор периодически нагревают короткими импульсами тока. Нагревателем служит резистивный слой, электрически изолированный от полупроводникового слоя [4].

Проведенные исследования доказали, что наилучшие характеристики для раннего обнаружения пожара имеют сенсоры, изготовленные методом лазерной абляции [3]. Суть этого метода состоит в том, что импульс лазера испаряет мишень из оксида металла (можно изготовить мишень с добавками ката-

Е.Щербакова, к.т.н., А.Кудрин, к.т.н., А.Соколов  
feks@mail.ru

лизатора). В результате горячие микрокапли оксида оседают на сенсорах, расположенных вокруг мишени. Образуется тонкий, прочный, пористый и высокочувствительный слой оксида. Значительно повысить чувствительность сенсора к водороду можно, если ввести палладий в поликристаллические пленки SnO<sub>2</sub> методом лазерной абляции.

Однако для эффективной работы ГПИ одних сенсоров – даже высокотехнологичных – недостаточно. Необходимы методы, с помощью которых можно было бы определять газовый состав на основе обработки сигналов, поступающих от сенсоров. Для этого применяют корреляционные зависимости между откликом полупроводниковой системы и составом сложных газовых смесей. Зная такие зависимости, можно также проводить самодиагностику работоспособности сенсора, что очень важно для выявления сенсоров, потерявших чувствительность. Для контроля работы сенсора и обработки данных в ГПИ включены микроконтроллеры.

Все описанные технологические решения используются в ГПИ, создаваемых ООО "ФЕКС".

Принцип действия извещателя "ГПИ-ФЕКС" основан на контроле концентрации CO и H<sub>2</sub>, выделяющихся при пожаре в атмосферу помещения. Газочувствительным элементом служит полупроводниковый сенсор (СГ) (рис.1). Проводимость сенсора измеряется электронной схемой (У) и обрабатывается в микроконтроллере (МП). Микроконтроллер выдает сигнал на внешние реле (БР), блок сигнализации (БС) и – через цифровой выход RS-485 – на пульт контроля. Модули извещателя питаются от блока питания (БП), который подключен к внешней сети 24 В. Работой нагревателя сенсора управляет блок регулирования температуры (БРТ). Программируется микроконтроллер через порт RS-232.

ГПИ через приемно-контрольный пульт автоматически передает сигнал о пожаре в систему "Дозор" службы 01. Одновременно информация с контрольно-приемного пульта может передаваться дежурному, находящемуся вблизи от охраняемого помещения. Это позволяет по номеру ГПИ локализовать пожар и вовремя предупредить его развитие.

Кроме того, ежесекундные показатели концентраций, определяемых ГПИ, позволяют отслеживать развитие пожара.

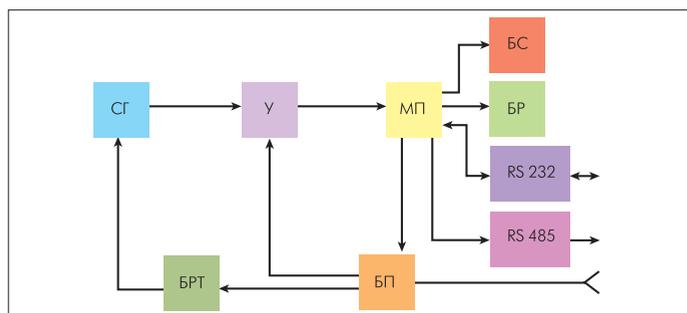


Рис.1. Структурная схема "ГПИ-ФЕКС"

ГПИ может быть дополнен еще одним каналом измерения, например, для бытового газа. Это позволит давать дополнительное предупреждение об утечке газа.

Конструктивно извещатель состоит из двух частей (рис.2): непосредственно корпуса, в котором находится электронная плата с газочувствительным сенсором, и основания, где расположена коммутационная плата с блоком стабилизации питания. Корпус и основание соединяются байонетным разъемом. В средней части корпуса извещателя (переходнике) находятся газопроницаемые отверстия для естественной вентиляции корпуса и поступления окружающего воздуха на сенсор.

Основные технические характеристики ГПИ:

- чувствительность полупроводникового сенсора в ГПИ (минимальные регистрируемые концентрации) соответствует концентрации  $\text{CO}$  от  $10 \text{ мг/м}^3$  и  $\text{H}_2$  от  $5 \text{ мг/м}^3$  (данные пороги срабатывания ГПИ соответствуют НПБ 71-98);
- инерционность срабатывания ГПИ – не более 10 с;
- питание ГПИ – от источника 24 (12) В постоянного тока, напряжение питания (12 В или 24 В) оговаривается при заказе;
- звуковой и световой сигналы при превышении порога;
- токи потребления – не более 100 мА.

ГПИ сохраняют работоспособность при воздействии на них: воздушного потока со скоростью до 40 м/с; фоновой освещенности до 2000 лк от искусственного или естественного источника освещения; пыли с концентрацией до  $2 \text{ г/м}^3$ .

По основным параметрам извещатель отвечает требованиям НПБ 76-98, НПБ 71-98, ГОСТ 12.2.006-87 (р.3 п.4.3), НПБ 57-97. По защищенности от воздействия окружающей среды и по стойкости к механическим воздействиям прибор соответствует ГОСТ 12997.

Извещатель поставляется в комплекте со штатным основанием (розеткой, донцем), предназначенным для монтажа в четырехпроводные шлейфы пожарной сигнализации, либо без него. При специальных заказах извещатели могут иметь различные уровни порога по  $\text{CO}$ . Величины критериев выявления аварийной ситуации программируются в микроконтроллере на заводе-изготовителе.

Газовые пожарные извещатели "ГПИ-ФЕКС" позволяют сигнализировать о пожаре задолго до появления пламени или дыма, в стадии начального тления. В отличие от обычных

оптических детекторов дыма газовый пожарный извещатель практически не подвержен влиянию пыли.

Эти преимущества особенно актуальны при установке ГПИ там, где проложено большое количество электрических и других коммуникаций (тоннели, метрополитен, коллекторы), в подземных сооружениях, в домах высокой этажности, в загородных домах и коттеджах. Раннее оповещение дает время для того, чтобы успеть предотвратить пожар или значительно снизить его последствия. Такие приборы можно использовать и в вентиляционных системах после фильтров, задерживающих частицы дыма.

Высокая чувствительность "ГПИ-ФЕКС" позволяет задействовать меньшее количество извещателей на единицу площади, чем при применении датчиков, регистрирующих пламя и дым. За счет этого система пожарной сигнализации на основе ГПИ дешевле применяемых сейчас систем на дымовых и оптических датчиках.

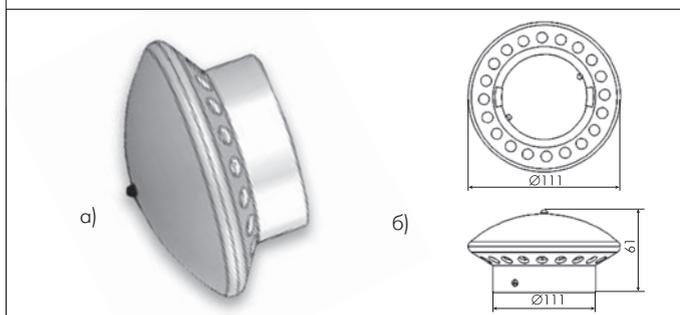


Рис.2. Внешний вид (а) и габаритные размеры (б) "ГПИ-ФЕКС"

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бубнов Ю. З. Полупроводниковые газовые микросенсоры. – Петербургский журнал электроники, 1996, №3, с. 87–91.
2. Румянцева М.Н., Сафонова О. В., Булова М.Н. и др. Газочувствительные материалы на основе диоксида олова. – Ежеквартальный научно-технический журнал "Сенсор", 2003, №2, с.8–33.
3. Васильев А., Олихов И., Соколов А. Газовые сенсоры для пожарных извещателей. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2005, №2, с.24–27.
4. Антоненко В., Васильев А., Олихов И. Раннее обнаружение пожара: полупроводниковые газовые сенсоры. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2001, №4, с.48–51.