

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ГАЗОВЫХ СРЕД: ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ И СИГНАЛИЗАТОРЫ



Известно, что успешно выполнить оперативный контроль можно только с помощью современных регистрирующих и регулирующих устройств, позволяющих своевременно реагировать на изменения состава газовых сред. Приборы для газового контроля разной сложности, производимые предприятием ЗАО "Экологические сенсоры и системы" (ЗАО "ЭКСИС"), давно зарекомендовали себя на отечественном рынке контрольно-измерительного оборудования как надежные и эффективные.

Сегодня в самых разных отраслях, таких как контроль окружающей среды, промышленное производство, технический и санитарно-технический контроль объектов, проводится все больше видов химического анализа. Это обуславливает необходимость полной или, по крайней мере, частичной автоматизации аналитического процесса, которая позволит повысить эффективность получения информации об анализируемом объекте за счет постоянного сбора и обработки данных. Непрерывный анализ дает возможность оперативно регистрировать изменение концентрации измеряемого компонента в объекте и, тем самым, своевременно реагировать на это изменение. Наиболее подходящим инструментом для такого контроля являются химические сенсоры и приборы на их основе.

Химический сенсор – это измерительное устройство, обычно небольших размеров, способное непрерывно реагировать на содержание какого-либо компонента в потоке жидкости или газа и преобразовывать соответствующий аналитический сигнал в электрический. К химическим сенсорам предъявляются определенные требования по чувствительности, диапазону измеряемых концентраций, селективности, времени отклика, времени эксплуатации и другим параметрам. Разнообразие типов химических сенсоров позволяет решать разноплановые задачи качественного и количественного определения веществ в объектах анализа, в частности в газовых средах. Наиболее широко для газового анализа применяют резистивные полупроводниковые, электрохимические и оптические сенсоры. На основе сенсоров этих типов с учетом их метрологических параметров и требований анализа в ЗАО "ЭКСИС" разработаны и выпускаются газоанализаторы и сиг-

М.Чуприн, О.Иванова, к.х.н., А.Шевченко
eksis@eksis.ru

нализаторы для контроля газовых сред. Приборы поставляются в различных модификациях: одно- и многокомпонентные, переносные и стационарные, одно- и многоканальные.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ КИСЛОРОДА ПКГ-4 К

Приборы предназначены для измерения и индикации концентрации кислорода в газах (рис.1, табл.1) и занесены в Госреестр РФ № 26329-04. Их применяют для контроля состава воздуха рабочей зоны в производственных помещениях, для экологического контроля, в медицине для определения концентрации кислорода в барокамерах и барозалах, в газовых магистралях и газовых баллонах, на производстве, при изготовлении стеклопакетов, а также в лабораторном анализе качества упаковки продуктов питания. В качестве чувствительного элемента для измерения концентрации кислорода используют электрохимический сенсор амперометрического типа. Принцип работы сенсора: при подаче на электроды постоянного потенциала, достаточного для электрохимического восстановления кислорода, через систему будет протекать ток, величина которого пропорциональна содержанию контролируемого газа в системе.

Конструктивно портативные приборы серии ПКГ-4 К выполняются с выносным либо встроенным сенсором кислорода. Стационарные приборы состоят из блока измерения, индикации и управления и одного или нескольких первичных преобразователей, соединенных кабелем. Блок управления выполняется в пластмассовом корпусе в настольном или щитовом вариантах. Первичный преобразователь размещен в металлическом корпусе, имеет настенное исполнение или в виде проточной камеры.

Для учета влияния давления на показания прибора у переносных моделей ПКГ-4 К внутри измерительного блока расположен датчик давления, а у стационарных – предусмотрена возможность комплектации прибора выносным датчиком давления. В рабочем режиме производится непрерывный циклический опрос сенсоров кислорода и давления и вычисляются текущие значения измеряемых параметров. На индикаторе отображаются текущие значения концентрации кислорода (% об. доли) и атмосферного давления (мм рт. ст.)



Достоинства приборов серии ПКГ-4 К:

- селективность измерений;
- возможность измерений в подвижных и неподвижных газовых средах;
- малое время готовности прибора после включения;
- автоматическая корректировка значений концентрации кислорода в зависимости от атмосферного давления;
- возможность установки двух порогов звуковой и световой сигнализации (верхний и нижний);
- возможность работы с компьютером по интерфейсам RS-232 (для переносных и стационарных моделей), RS-485 и USB (только для стационарных моделей);
- возможность объединения приборов в измерительную сеть с выводом результатов измерений на компьютер;
- возможность протоколирования результатов измерений – автоматическая запись измеренных значений в энергонезависимую память. Настройка записи, просмотр, сохранение данных производится с помощью специализированного программного обеспечения.

Дополнительно в стационарных приборах реализован принцип взаимозаменяемости преобразователей различного конструктивного исполнения без дополнительной перекалибровки прибора; встроены реле для регулирования (поддержания на заданном уровне) концентрации кислорода; присутствуют два аналоговых выхода с возможностью управления (кроме щитовых моделей); возможно удаление первичного преобразователя от измерительного блока прибора на расстояние до 1000 м без ухудшения метрологических характеристик.

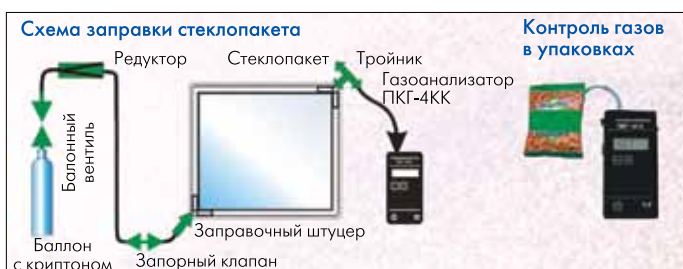


Рис. 1. Применение приборов серии ПКГ-4 К в производстве и пищевой промышленности

Таблица 1. Характеристики приборов серии ПКГ-4 К

Диапазон измерения O ₂ , % об. доли	0–30 (100 [*])
Абсолютная погрешность измерения при температуре 20°С, % об. доли	±0,4(±1 [*])
Забор пробы	Диффузионный, принудительный
Вид сигнализации	Звуковая, индикаторная
Число порогов сигнализации	2
Число точек накопления статистики	10000–30000
Связь с компьютером, по интерфейсу	RS-232, RS-485 или USB-порт

^{*}Специальное исполнение.



Рис.2. Контроль выхлопных газов с помощью прибора ПКГ-4 СО

Таблица 2. Характеристики приборов серии ПКГ-4 СО

Диапазон измерения CO, ppm, мг/м ³	0–320 (3200 [*]) 0–400 (4000 [*])
Относительная погрешность измерения при температуре 20°С, %	±10
Число измеряемых каналов	1–8
Забор пробы	Диффузионный, принудительный
Число точек накопления статистики	10000–30000

^{*}Специальное исполнение.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА ПКГ-4 СО

Приборы предназначены для измерения и индикации концентрации монооксида углерода (рис.2, табл.2) и занесены в Госреестр РФ № 26329-04. Применяются для оперативного контроля концентрации монооксида углерода (угарного газа) в воздухе рабочих зон на промышленных предприятиях, в котельных, гаражных комплексах и других помещениях, а также в газовых магистралях и баллонах.

Конструктивно портативные приборы серии ПКГ-4 СО выполнены с выносным либо встроенным сенсором монооксида углерода. Для определения монооксида углерода применяют электрохимический сенсор амперометрического типа (при подаче на электроды постоянного потенциала, достаточного для электрохимического окисления монооксида углерода, через систему будет протекать ток, величина которого пропорциональна содержанию измеряемого газа).

Стационарные приборы серии ПКГ-4 СО состоят из блока измерения, индикации и управления и одного или не-

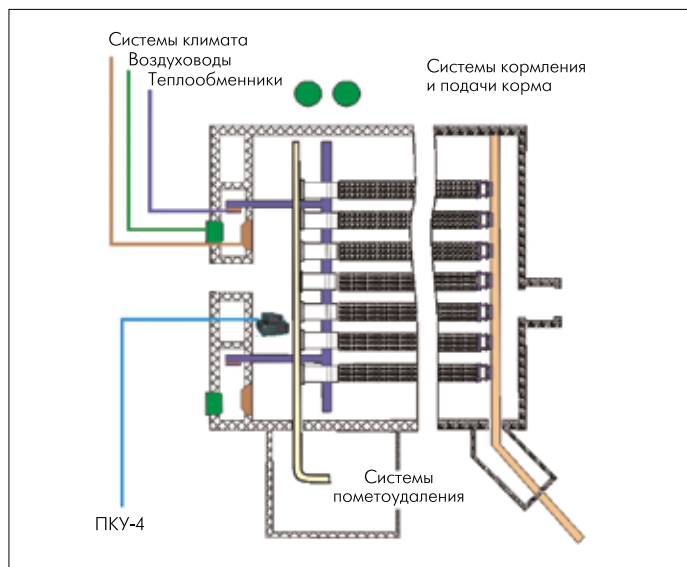


Рис.3. Применение приборов серии ПКУ-4 в инкубаторах

Таблица 3. Характеристики приборов серии ПКУ-4*

Диапазон измерения CO ₂ , % об. доли	0–1 0–10
Абсолютная погрешность измерения	$\pm(0,05 \times C + 0,02)$ $\pm(0,05 \times C + 0,1)$
Забор пробы	Диффузионный, принудительный
Число точек накопления статистики	10000–30000
Связь с компьютером, по интерфейсу	RS-232, RS-485

* Приборы зарегистрированы в Государственном реестре средств измерения, № 26329-04.

скольких первичных преобразователей, соединенных кабелем. Блок управления выполняется в пластмассовом корпусе в настольном варианте. Первичный преобразователь размещен в металлическом корпусе в настенном исполнении или в виде проточной камеры. В рабочем режиме в блоке измерений, индикации и управления производятся измерение, расчет и вывод текущего значения концентрации монооксида углерода на индикатор (мг/м³ или ppm), а также регистрация результатов измерений через заданный промежуток времени. Достоинства приборов серии ПКГ-4 СО такие же, как и газоанализаторов ПКГ-4 К. В стационарных приборах первичный преобразователь может быть удален от измерительного блока прибора на расстояние до 1000 м без ухудшения метрологических характеристик.

ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА СЕРИИ ПКУ-4

Предназначены для измерения и регулирования концентрации углекислого газа и выдачи световой и звуковой сигнализации по двум уровням концентрации газа (рис.3, табл.3). Приборы серии ПКУ-4 позволяют проводить точный контроль содержания CO₂ в различных помещениях: производственных, местах нахождения большого количества людей (метро). Приборы применяют также в инкубато-

рах, оранжереях, теплицах; при хладопроизводстве (проверка баллонов на остаточные газы).

Концентрация углекислого газа определяется с помощью оптического сенсора. Принцип его действия основан на селективном поглощении углекислым газом оптического излучения определенной длины волны в ИК-диапазоне. Методу присущи высокая селективность и быстродействие.

Конструктивное исполнение портативных приборов серии ПКУ-4 зависит от выбранной модификации: со встроенным сенсором, с компрессором (с принудительным забором пробы) или без него (с диффузионным забором пробы). Выносной первичный преобразователь у стационарных приборов ПКУ-4 заключен в пластмассовый корпус с компрессором или без него. Среди стационарных приборов ПКУ-4 есть модификации со встроенными реле для подключения внешних исполнительных устройств. У стационарных приборов блок измерения, индикации и управления выполняется в пластмассовом корпусе в настольном варианте.

Достоинства приборов серии ПКУ-4:

- во всех моделях реализована возможность настройки порогов сигнализации. При нарушении на индикаторе появляются символы. При соответствующей настройке прибора нарушение порогов сопровождается звуковым сигналом;
- возможность протоколирования результатов измерений – автоматическая запись измеренных значений в энергонезависимую память. Настройка записи, просмотр, сохранение данных производятся с помощью специализированного программного обеспечения.
- приборы адаптированы к работе с компьютером по RS-232 (а для стационарных приборов RS-232, RS-485 и USB);
- легко объединяются в единую измерительную сеть с последующим выводом параметров сети на компьютер. Эта возможность реализуется с помощью специального программного обеспечения NCServer и вспомогательного оборудования;

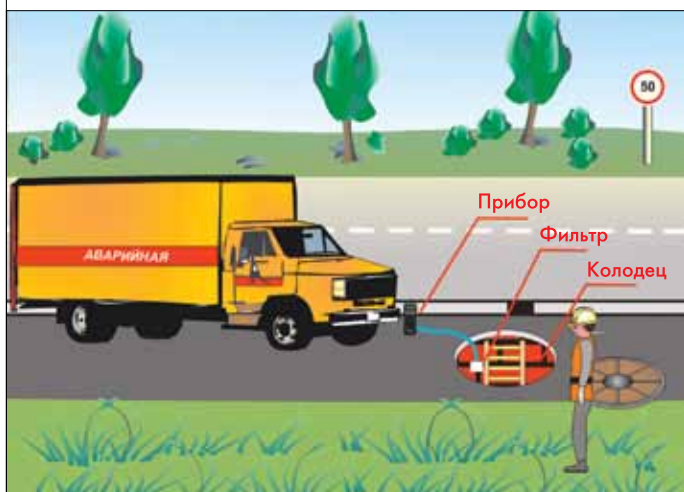


Рис.4. Применение портативного газосигнализатора серии ТГС-3

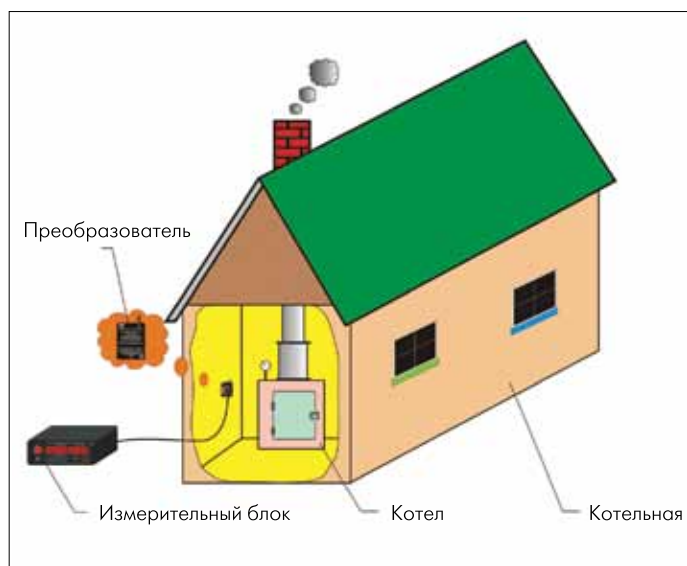


Рис.5. Применение стационарных приборов серии ТГС-3

- сетевые приборы серии ПКУ-4 имеют дополнительные аналоговые выходы. Выходной сигнал-ток прямо пропорционален измеряемой концентрации углекислого газа. Ток может изменяться в пределах от 0 до 20, от 4 до 20 и от 0 до 5 мА.

ГАЗСИГНАЛИЗАТОРЫ МЕТАНА, МОНООКСИДА УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА СЕРИИ ТГС-3

Приборы предназначены для измерения и индикации содержания трех газов – метана CH_4 (и др. углеводородов), кислорода O_2 и монооксида углерода CO и выдачи световой и звуковой сигнализации по двум уровням концентрации каждого из контролируемых веществ (рис.4,5, табл.4).

Газосигнализаторы серии ТГС-3 выполнены во взрывозащищенном исполнении. Приборы этой серии могут использоваться на предприятиях связи, водоканалах, метрополитенах, на объектах городского строительства и коммуникаций, а также в различных отраслях промышленности и в сельском хозяйстве.

Конструктивно портативные газосигнализаторы серии ТГС-3 состоят из корпуса, измерительной камеры, микрокомпрессора, измерительной платы, отсека питания, зонда-трубки с фильтром.

Стационарные приборы серии ТГС-3 состоят из блока управления (сетевого блока) и подключаемого к нему через барьер искрозащиты БИ-2П измерительного преобразователя. Конструктивно блок управления выполняется в пластмассовом корпусе в настольном варианте. Первичный преобразователь заключен в металлический корпус, в котором размещены сенсоры и схема предварительной обработки сигналов.

В измерительном газовом тракте располагаются сенсоры монооксида углерода, метана, кислорода и сенсор температуры (терморезистор). На выходе газового тракта уста-

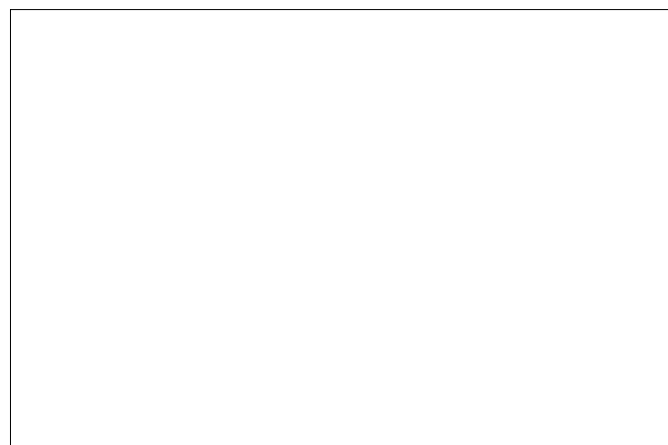
новлен микрокомпрессор (побудитель расхода), с помощью которого производится прокачка анализируемого газа через измерительный газовый тракт. В качестве чувствительных элементов концентрации кислорода и монооксида углерода применяются электрохимические сенсоры. В качестве чувствительного элемента концентрации метана выступает полупроводниковый сенсор на основе диоксида олова. Принцип работы сенсоров полупроводникового типа основан на изменении проводимости полупроводникового слоя сенсора при взаимодействии с определяемым химическим компонентом. В разработанных и выпускаемых предприятием ЗАО "ЭКСИС" приборах для определения метана и других углеводородов в воздухе применяются сенсоры на основе SnO_2 . Сенсор имеет исполнение РО (особо взрывобезопасное электрооборудование), которое обеспечено специальным видом взрывозащиты по ГОСТ 22782.3-77, искробезопасными цепями питания по ГОСТ 22782.5-78. Обязательным является использование в конструкции прибора, в котором применяется сенсор, защитного элемента, удовлетворяющего требованиям ГОСТ Р 51330.10.

Температура в измерительном газовом тракте контролируется с помощью терморезистора. Включенный прибор каждые 5 с измеряет уровни концентрации кислорода и монооксида углерода, каждые 30 с – уровень метана и степень разряда батареи питания. В режиме измерения производится

Таблица 4. Характеристики приборов серии ТГС-3*

Порог срабатывания по метану, % об. доли	
"Предупреждение"	0,7±0,3
"Тревога"	1,75±0,75
Порог срабатывания по кислороду, % об. доли	
"Предупреждение"	19±0,4
"Тревога"	17,8±0,8
Порог срабатывания по монооксиду углерода, мг/м ³	
"Предупреждение"	20,0±10
"Тревога"	60,0±10

* Приборы зарегистрированы в Государственном реестре средств измерения, № 15935-07.



непрерывный циклический опрос сенсоров кислорода, оксида углерода и метана и вычисляются текущие значения измеряемых параметров, на индикаторе отображаются текущие значения концентрации кислорода (% об. доли), монооксида углерода (мг/м³) и метана (% об. доли).

Достоинства приборов серии ТГС-3:

- превышение заданных порогов регулирования по каждому из контролируемых газов сопровождается световой и звуковой сигнализацией;
- возможно одно-, двух- и трехкомпонентное исполнение прибора на любые из анализируемых газов.

Дополнительно в стационарных моделях с помощью встроенного блока реле и исполнительных устройств регулируется концентрация по двум порогам каждого из контролируемых газов; есть функция протоколирования результатов измерения в автономном режиме; реализована возможность работа с компьютером по RS-232 и RS-485; возможно удаление измерительного преобразователя от блока управления на расстояние до 1000 м; питание приборов осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц или от источника постоянного тока напряжением +12 В (изготовление по специальному заказу). Также в приборах предусмотрен дополнительный аналоговый выход 4–20 (0–5, 0–20) мА.

Большой опыт работы ЗАО "Экологические сенсоры и системы" в области контрольно-измерительного приборостроения дает возможность разрабатывать и производить приборы газового контроля, которые позволяют свое-

временно и надежно регистрировать изменения в составе газовой среды. Приборы соответствуют всем необходимым требованиям по подключению в общую измерительную сеть. Многофункциональность и универсальность контрольно-измерительных приборов, простота и надежность в эксплуатации позволяют применять их для измерения как в промышленных, так и в бытовых условиях. Приборы производства ЗАО "Экологические сенсоры и системы" широко применяются в химической, нефтегазовой промышленности, медицине, сельском хозяйстве и других сферах деятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

Межгосударственный стандарт "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны", ГОСТ 12.1.005-88. ИПК – М.: Издательство стандартов. – 50 с.

Межгосударственный стандарт "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях", ГОСТ 30494-96, МНТКС. – М.: – 14 с.
Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных, РД 12-341-00. – М.: Госгортехнадзор России. – 9 с.

Фомин Г.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль за загрязнений по международным стандартам. Справочник. – М.: Протектор, Госстандарт России, 2002. – 422 с.

Корпорация Toshiba выпустила

1,8"-жесткий диск емкостью до 320 Гбайт

Европейское подразделение корпорации Toshiba по производству устройств хранения данных объявило о выпуске 1,8"-жесткого диска большой емкости – модели МК3233GSG с двумя пластинами и емкостью 320 Гбайт. Диск может хранить до 160 тыс. файлов в формате MP3 или 282-часовое видео в формате DVD. Низкое энергопотребление (в режиме поиска на 42% меньше, чем у лучших в своем классе 2,5"-дисков со скоростью вращения 5400 об/мин), повышенная производительность за счет объема кэш-памяти 16 Мбайт, а также высокая скорость передачи данных (830 Мбит/с) делают МК3233GSG идеальным решением для высокопроизводительных переносных ПК, ноутбуков и внешних жестких дисков нового поколения. Модель МК3233GSG с интерфейсом SATA, скорость вращения которой составляет 5400 об/мин, позволит изготовителям оборудования значительно увеличить производительность переносных компьютеров на ее основе по сравнению с устройствами на базе 2,5"-жестких дисков.

Жесткие диски модели отвечают всем требованиям, предъявляемым к переносным устройствам, и способны выдержать перегрузки до 1500g в отключенном состоянии и до 500g в рабочем режиме. В результате они на 25–50% более долговечны, чем самые надежные 2,5"-диски. Масса модели МК3233GSG равна всего 62 г.

При производстве накопителей серии МК3233GSG частично или полностью исключено применение некоторых токсичных химических веществ (например, галогена). Диски соответствуют требованиям директивы RoHS.

В новую линейку 1,8"-жестких дисков входят также модели МК2533GSG (с двумя пластинами емкостью 250 Гбит) и МК1633GSG (с одной пластиной и емкостью 160 Гбит), а также модели МК1235GSL емкостью 120 Гбит со скоростью вращения 4200 об/мин при ничтожно низком энергопотреблении.

Благодаря выпуску новых 1,8"-жестких дисков корпорация Toshiba уверенно заняла место мирового лидера в области технологий высокопроизводительных жестких дисков малого формфактора.