



Индивидуальный газоанализатор **АНКАТ-64М3**

контроль ДВК горючих газов,
ПДК токсичных газов и вредных веществ,
в том числе паров нефти, нефтепродуктов
и других компонентов, а также кислорода (O₂)
в воздухе рабочей зоны.



Пылевлагозащищенный
корпус – IP68



Одновременное измерение
от 1 до 5 компонентов



Гарантийный
срок – 24 месяца



Автоматический контроль:

Кислорода O₂ | Сероводорода H₂S | Горючих газов Ex | Углекислого газа CO
ПДК паров нефти, нефтепродуктов | Формальдегида CH₂O | Диоксида азота NO₂
Диоксида углерода CO₂ | Диоксида серы SO₂ | Хлористого водорода HCl
Хлора Cl₂ | Аммиака NH₃ | Метанола CH₃OH | Синильной кислоты HCN

8 800 100 19 50



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

ФГУП «СПО «АНАЛИТПРИБОР»

Россия, 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3

market@analitpribor-smolensk.ru

www.analitpribor-smolensk.ru

Стационарные датчики-газоанализаторы и газосигнализаторы ФГУП «СПО «Аналитприбор»



Газоаналитическая техника СПО «Аналитприбор» – это продукция полностью российской разработки и производства. В статье рассмотрена линейка стационарных датчиков с разным принципом действия: термохимических, инфракрасных, фотоионизационных, термомагнитных. Наличие разных исполнений позволяет подобрать прибор для измерения концентрации практически любых токсичных и взрывоопасных газов, встречающихся в промышленности.

ФГУП «СПО «Аналитприбор», г. Смоленск

Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор») было основано в 1960 году и с самого начала специализировалось на выпуске газоаналитической техники. За 63 года компании довелось пережить разные эпохи, в том числе непростые, но, справившись со всеми испытаниями, предприятие приобрело мощную научную и производственную базу и стало одним из лидеров отрасли КИПиА в нашей стране. СПО «Аналитприбор» разрабатывает и выпускает газоанализаторы, сигнализаторы, пылемеры, рН-электроды, хроматографы и другое газоаналитическое оборудование, применяя для изготовления собственные решения, в том числе чувствительные элементы.

Сегодня, когда для российского рынка актуален поиск отечественных приборов, способных заменить импортное оборудование, СПО «Аналитприбор» готово предложить такую замену. Причем нельзя сказать, что компания производит аналоги, то есть копирует чужие решения. Это именно собственные разработки, которые обеспечивают выполнение тех же задач. На сайте предприятия www.analitpribor-smolensk.ru можно найти страницу, на которой приведен список импортного газоаналитиче-

ского оборудования и способных его заменить газосигнализаторов «Аналитприбор».

В статье мы рассмотрим стационарные датчики-газоанализаторы и газосигнализаторы, позволяющие создать системы разного масштаба: от одного автономно работающего прибора до десятков, обеспечивающих защиту персонала на обширной территории.

Типы датчиков

ФГУП «СПО «Аналитприбор» выпускает линейку стационарных газоанализаторов и газосигнализаторов с различным принципом действия: термохимические (ДАТ-М), электрохимические (ДАХ-М), инфракрасные

(ДАК), фотоионизационные (ДАФ-М), термомагнитные (ДАМ). Важная особенность этих приборов – использование сенсоров собственного производства компании «Аналитприбор»: термохимических, электрохимических, инфракрасных, фотоионизационных. С помощью этой линейки можно определять ПДК (предельно допустимую концентрацию) и ДВК (довзрывоопасную концентрацию) практически всех токсичных и взрывоопасных веществ, встречающихся в промышленности. Кратко перечислим особенности приборов.

ДАТ-М (рис. 1). Термохимические газосигнализаторы по-другому называют термокаталитическими,



Рис. 1. Термохимические датчики-сигнализаторы ДАТ-М



Рис. 2. Электрохимические датчики-газоанализаторы серии ДАХ-М разных исполнений

так как их принцип действия основан на каталитическом окислении горючих веществ. Чувствительный элемент представляет собой проволоку из драгметалла с каталитически активной поверхностью. При взаимодействии газа с катализатором происходит реакция окисления, выделяется тепло и меняется температура металлической нити, а следовательно, меняется и ее сопротивление, которое находится практически в линейной зависимости от концентрации газа.

Термохимические газосигнализаторы применяют для контроля взрывоопасных концентраций горючих газов и паров как в помещениях, так и на открытых площадках, и это самый распространенный и универсальный тип приборов. В частности, датчики-газосигнализаторы серии ДАТ-М позволяют определить концентрацию 144 различных веществ, что дает возможность применять их не только на объектах химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой промышленности, но и во многих других отраслях и сферах экономики.

ДАХ-М (рис. 2). В основу принципа действия электрохимических датчиков положен процесс электролиза. В ходе окислительно-восстановительной реакции на электродах прибора возникает ток, который пропорционален концентрации измеряемого газа. Электрохимические газоанализаторы – распространенный тип прибора. Они обеспечивают высокую точность и хорошую воспроизводимость результатов, а также, что немаловажно, достаточно просты как в исполнении, так и в применении.

С помощью электрохимических газоанализаторов определяют концентрацию ядовитых неорганических компонентов в воздухе рабочей зоны, а также кислорода. Что касается именно датчиков серии ДАХ-М, то они способны определять концентрацию метанола (CH_3OH), формальдегида (CH_2O), этилена (C_2H_4) и окиси этилена ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$). Стационарные датчики серии ДАХ-М находят применение на объектах химических, нефтехимических и других производств, где они защищают людей и сами объекты. В зависимости от условий эксплуатации могут поставляться в разных корпусах, изготовленных из алюминия, нержавеющей стали или угленасыщенного полиамида.

ДАК (рис. 3) – инфракрасные оптические датчики. Молекулы различных веществ поглощают энергию светового потока в разных частях спектра, но большинство – в инфракрасной части спектра. Это позволяет инфракрасным оптическим датчикам



Рис. 3. Инфракрасные датчики-газоанализаторы серии ДАК

определять достаточно широкий ряд веществ. В частности, исполнения газоанализаторов ДАК определяют взрывоопасные концентрации метана (CH_4), углеводородов, в том числе паров нефти и нефтепродуктов, попутного нефтяного газа, спиртов, а также объемную долю диоксида углерода (CO_2).

Инфракрасные датчики дороже термохимических или электрохимических, но отличаются хорошей повторяемостью результатов, не подвержены отравлению и старению и имеют ряд других преимуществ. Применяются для контроля воздуха рабочей зоны на производственных объектах химической и нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой промышленности и др. Есть варианты исполнения как в алюминиевом корпусе, так и в корпусе из нержавеющей стали.

ДАФ-М (рис. 4) – фотоионизационные газоанализаторы, в которых, в свою очередь, используются свойства ультрафиолета: молекулы газов и паров ионизируются под воздействием фотонов, излучаемых ультрафиолетовой лампой, что приводит к возникновению электрического тока. Преимущество фотоионизационных газоанализаторов состоит в том, что они дают возможность измерять очень низкие концентрации, а также позволяют определять большой спектр веществ. Так, датчики-газоанализаторы серии ДАФ-М позволяют измерять массовую концентрацию в воздухе паров ацетона ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$), бензола (C_6H_6), уксусной кислоты ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$), бутилацетата ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$), гексана (C_6H_{14}), изобутилена ($i\text{-C}_4\text{H}_8$), изопропилбензола (C_9H_{12}), метил-трет-бутилового эфира (tert-



Рис. 4. Фотоионизационные датчики-газоанализаторы серии ДАФ-М

$C_5H_{12}O$), н-пентана (C_5H_{12}), н-гептана (C_7H_{16}), пропанола (C_3H_7OH), пропилена (C_3H_6), стирола (C_8H_8), толуола ($C_6H_5CH_3$), фенола (C_6H_6O), циклогексана (C_6H_{12}), этанола (C_2H_5OH), 1,3-бутадиена (C_4H_6), нефти и нефтепродуктов.

Датчики-газоанализаторы серии ДАФ-М предназначены для применения на объектах химической, нефтехимической, нефтегазодобывающей, металлургической, целлюлозно-бумажной и других отраслей промышленности, в том числе на атомных станциях.

ДАМ (рис. 5) – термомагнитные датчики-газоанализаторы с термокондуктометрическим принципом действия используют свойство некоторых газов взаимодействовать с магнитным полем: притягиваться им или отталкиваться от него. Такой датчик оснащен проточной камерой с чувствительными элементами – платиновыми терморезисторами. Если молекулы газа попадают в камеру, в ней начинается термомагнитная конвекция разной интенсивности, что и фиксируется прибором.



Рис. 5. Термомагнитный датчик-газоанализатор серии ДАМ

Особенность термомагнитных газоанализаторов – способность определять наличие только одного компонента. Так, датчики-газоанализаторы серии ДАМ могут определять концентрацию кислорода, водорода, диоксида углерода и дейтерия. Находят применение в системах контроля атмосферы промышленных объектов (СКАПО) в энергетике, химической и нефтехимической отраслях.

Эксплуатационные характеристики и работа в составе автоматизированных систем

Все указанные серии – ДАХ-М, ДАТ-М, ДАФ-М, ДАК, ДАМ – включают в свой состав только стационарные устройства. Подчеркнем, что у компании представлена большая линейка переносных (индивидуальных)

газоанализаторов, но в данной статье мы рассматриваем только стационарные исполнения.

Особенности эксплуатации выдвигают к этим приборам повышенные требования по части взрывозащиты, герметичности и рабочих температур. Корпус датчиков может быть изготовлен из нержавеющей стали, алюминия или угленасыщенного полиамида, а степень защиты оболочки в зависимости от исполнения варьируется в диапазоне от IP54 до IP68. В каждой серии представлены приборы, которые можно эксплуатировать в условиях Крайнего Севера: нижний порог их температурного диапазона достигает $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, верхний – $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (у инфракрасного датчика ДАК $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$). И только фотоионизационные и термомагнитные датчики ограничены диапазоном -40 до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, что тоже позволяет использовать их в регионах с довольно сильными морозами. Все линейки стационарных датчиков имеют исполнения, сертифицированные в соответствии с требованиями правил Российского морского регистра судоходства (РМРС) и правил Российского классификационного общества (РКО).

Для приборов можно задать два порога сигнализации: предупредительный и аварийный. В случае превышения ПОРОГА 1 красный светодиод на лицевой панели будет мигать, при достижении ПОРОГА 2 сигнал будет сплошным. Измеренные значения выводятся на лицевую панель.



Рис. 6. Настройка стационарного датчика

При этом функциональность стационарных датчиков «Аналитприбор» позволяет им работать как автономно, так и в составе различных автоматизированных систем сбора и передачи данных. Для этого все они оснащены набором аналоговых и цифровых (RS-485 и HART) выходов. А по дополнительному заказу датчики поставляются с комплектом кабельного ввода под бронированный кабель, металлорукав или трубную проводку.

Монтаж датчиков (за исключением термомагнитных газоанализаторов ДАМ) ведется на лицевой панели, что обеспечивает дополнительное удобство, а настраивать и калибровать прибор можно прямо на месте эксплуатации с помощью магнитного стилуса и HART-коммуникатора (рис. 6).

Для электропитания датчику требуется блок питания и сигнализации БПС. О нем необходимо рассказать отдельно.

Блок питания и сигнализации

Блоки питания и сигнализации БПС-21М и БПС-21М3 (рис. 7), как следует из названия, обеспечивают питание стационарных датчиков-газосигнализаторов. Однако БПС – это многофункциональное устройство, которое наряду с электропитанием выполняет функции контроллера, барьера искробезопасности, коммуникационные функции и позволяет формировать сложные газоаналитические системы из разных датчиков. Например, при необходимости все типы газоаналитических приборов, о которых говорилось выше, можно подключить к одному блоку шлейфом по интерфейсу RS-485. Таким образом, можно сказать, что в автоматизированной системе БПС играет роль центрального звена.

Многофункциональность БПС реализована за счет модульного построения. Один из модулей, который можно подключить к БПС, это КСД – контроллер сбора данных. Он отвечает за сбор и архивацию данных и обмен данными с внешними устройствами, который реализуется по интерфейсам RS-485 или Ethernet. Упомянутое подключение различных датчиков шлейфом осуществляется именно с помо-



Рис. 7. Блок питания и сигнализации БПС-21М3 с дисплеем

щью модуля КСД. Кроме того, имеет исполнение модуля КСД-Р, к нему подключается до трех реле.

Для подключения к блоку питания внешних исполнительных устройств в состав блока можно добавить коммуникационный модуль К. Этот модуль обеспечивает взрывозащиту вида «искробезопасная цепь» ia, ib или ic.

Также имеется модуль Р – блок реле, который способен обеспечить подключение до 8 реле и реализацию сигнала «ПОРОГ 3». Если во всех датчиках можно задать два порога сигнализации, то блок питания предусматривает три порога. Дополнительный ПОРОГ 3 предназначен для коммутации внешнего исполнительного устройства, допустим вентилятора или звукового оповещателя.

Поскольку заказчику могут понадобиться разные функции, БПС выпускаются в разных исполнениях. Например, на рис. 7 показан блок питания с дисплеем, может быть исполнение без дисплея. Также варьируются тип искробезопасной цепи, напряжение питания и другие характеристики. Устанавливаются блоки питания на DIN-рейки двух типоразмеров: ТН35-7,5 или ТН35-15. Системы, построенные на базе БПС, могут содержать до нескольких десятков таких устройств.

Преимущества блока питания и сигнализации БПС:

- ▶ возможность конфигурации сложных газоаналитических сетей с применением датчиков на различ-

ные газы и степени взрывозащиты (Exd, ib, ia);

- ▶ построение системы со смешанной конфигурацией подключения датчиков (шлейфовая/лучевая);

- ▶ искробезопасный барьер цепи ia, ib, ic;

- ▶ удобный монтаж на DIN-рейке;

- ▶ дополнительная сигнализация состояния ПОРОГ 1, ПОРОГ 2, ПОРОГ 3;

- ▶ архивирование данных, возможность подключения съемного носителя информации;

- ▶ возможность подключения исполнительных устройств по искробезопасной цепи (при использовании коммутационного блока К);

- ▶ полное соответствие нормативной базе РФ и Таможенного союза;

- ▶ уровень полноты функциональной безопасности SIL 3.

Заключение

Для выбора стационарного газоанализатора необходимо руководствоваться следующими критериями:

- ▶ перечень газов для контроля и их измеряемые диапазоны;

- ▶ температурный диапазон условий эксплуатации;

- ▶ наличие/отсутствие взрывозащиты;

- ▶ степень защиты корпуса, материал корпуса;

- ▶ тип выходного сигнала.

На сайте ФГУП «СПО «Аналитприбор» www.analitpribor-smolensk.ru размещены опросные листы для помощи в подборе необходимого оборудования. Также можно связаться со специалистами техподдержки по телефону: +7 (4812) 31-11-68.



ФГУП «СПО «Аналитприбор», г. Смоленск,

тел.: 8 (800) 100-1950,

e-mail: market@analitpribor-smolensk.ru,

сайт: www.analitpribor-smolensk.ru