

Электрохимические сенсоры для современных автоматических газоанализаторов



АНАЛИТ
ХИМ
АВТОМАТИКА

В автоматических газоанализаторах, основанных на электрохимическом принципе действия, применяются электрохимические сенсоры газов (ЭХС). На выпуске таких сенсоров специализируется московская компания «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА». В статье рассказано об устройстве и различных исполнениях ЭХС.

ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА», г. Москва

Электрохимический сенсор газа: устройство, исполнения

Загрязнение окружающей среды опасными химическими веществами является существенным фактором, влияющим как на здоровье человека, так и на экологию в целом. Для получения информации о загрязнении окружающей среды сегодня все чаще используют системы автоматического контроля.

В таких системах широкое распространение получили приборы, основанные на электрохимическом принципе действия. Чувствительным элементом этих приборов являются электрохимические сенсоры (ЭХС). Их востребованность обусловлена простотой исполнения и применения, чем они выгодно отличаются от чувствительных элементов других аналитических методов (хроматография, масс-спектрометрия). ЭХС обладают коротким временем реагирования (отклика), высокой чувствительностью к определенному компоненту среды и широким диапазоном определения концентраций, позволяют эффективно решать многие задачи контроля качества воздуха.

В классическом исполнении ЭХС оформлен в виде герметичного корпу-

са, снабженного выводами-контактами и калиброванным отверстием, которое определяет диапазон измеряемых концентраций. В корпус помещают три электрода: измерительный, сравнительный и вспомогательный. Электроды разделены сепаратором, который пропитан электролитом, обеспечивающим ионную проводимость. На измерительном электроде газ претерпевает электрохимические превращения. Потенциал измерительного электрода относительно сравнительного задается электронным устройством – потенциостатом. Величина потенциала выбирается таким образом, чтобы обеспечить оптимальный режим протекания электрохимической реакции определяемого компонента. На вспомогательном электроде, как правило, протекает реакция электровосстановления кислорода воздуха. Генерируемый ток при этом пропорционален концентрации анализируемого газа.

Помимо трехэлектродных ЭХС существуют двухэлектродные. В двухэлектродном исполнении ЭХС вспомогательный электрод выполняет функции сравнительного и вспомогательного электродов. Благодаря такой конструкции, удешевляется производство ЭХС. Кроме того, существуют

четырёхэлектродные ЭХС, которые имеют два измерительных электрода и применяются для детектирования двух газов одновременно.

Важным компонентом ЭХС являются фильтры, обеспечивающие селективность датчика в присутствии газов, которые мешают определению целевого компонента. Как правило, фильтр монтируют в крышку датчика.

Выбор фильтра определяется условиями (составом анализируемой газовой среды), в которых будет работать ЭХС. Например, ЭХС для определения СО может быть снабжен фильтром, поглощающим NO₂, SO₂, H₂S. Примером такого фильтра может служить ткань с нанесенными частицами активированного угля.

Электрохимические сенсоры ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА»

Общество с ограниченной ответственностью «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА» посвятило свою деятельность разработке и производству ЭХС. Предприятие было основано в 2005 году на базе электрохимической лаборатории московского ОКБА, входившего в состав научно-производственного объединения «Химваوماتика». Сразу после создания ООО «АНАЛИТХИМ-

АВТОМАТИКА» стало разрабатывать ЭХС, позволяющие анализировать высокие концентрации газов, присутствие которых характерно для дымовых выбросов котлоагрегатов. Для оптимального режима горения топлива необходимо измерять низкие концентрации CO (порядка 10–20 ppm), для задач наладки – высокие (10000 ppm). Продукция ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА» позволяет определять данные концентрации с погрешностью <5%.

Другим направлением деятельности компании является разработка и серийный выпуск ЭХС, предназначенных для контроля концентраций токсичных газов на уровне ПДК рабочей зоны. Решается перспективная задача контроля ПДК населенных пунктов.

В ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА» разрабатываются фильтры для селективного определения газов. Так, в ЭХС для определения концентрации CO, NO, SO₂ используются разработанные компанией фильтры, благодаря которым данные ЭХС можно применять в атмосфере с различным химическим составом.

Созданные специалистами ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА» ЭХС предназначены для детектирования таких газов, как CO, NO, NH₃, H₂, NO₂, H₂S, SO₂. Разработанные компанией электрохимические сенсоры применяются для мониторинга атмосферы производственных помещений в концентрациях от низких (1 ppm) до высоких (10 000 ppm) значений.

На рис. 1 представлены ЭХС производства ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА» двух типоразмеров:



Рис. 1. Электрохимические газовые сенсоры производства ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА»

стандартные (Ø 42 мм) и миниатюрные (Ø 20 мм). Эти типоразмеры ЭХС используются в большинстве современных газоанализаторов российских фирм, таких как: ООО «НПФ «Инкрам», ООО «ЭМИ-Прибор», ООО «ЦИТ-Плюс», ООО «Экомон», ООО «Энергопромкомплект», ООО «Промэкоприбор».

Заключение

В настоящее время ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА» является ведущим разработчиком и производителем электрохимических сенсоров газов на российском рынке. ЭХС выпускаются стандартных типоразмеров, характеристики которых позволяют заменить импортные аналоги

таких ведущих фирм-производителей, как City technology, Alphasense, Membrapore и др.

Наряду с типовыми решениями компания разрабатывает и изготавливает сенсоры с нестандартными характеристиками – по индивидуальным требованиям заказчиков. Все изделия предприятия имеют долгий срок службы и значительно более низкую цену, чем зарубежные аналоги.

Д. А. Архипов, инженер-технолог,
С. А. Шамаков, к. х. н., директор,
ООО «АНАЛИТХИМАВТОМАТИКА»,
г. Москва,
тел: +7 (499) 181-1608,
e-mail: info@gassense.ru,
сайт: www.gassense.ru



17-19 октября 2023 Атырау, Казахстан

БЕСПЛАТНЫЙ ВЕБИНАР:
«Перспективы развития и инвестиционный потенциал полимерной отрасли Казахстана»

1 июня 2023, 16:00 (Астана), 13:00 (Москва)