

## ЭЛЕКТРОХИМИЯ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Казаринов В. Е.*

Существует много электрохимических аспектов решения экологических проблем. В первую очередь это создание новых промышленных технологий, способов очистки сточных вод, разработка датчиков для мониторинга окружающей среды. Серьезный вклад может внести электрохимическая наука и в создание экологически чистого транспорта и энергетики.

В Институте электрохимии АН СССР в последние годы проведен ряд исследований, направленных на защиту окружающей среды.

Разработан способ утилизации абгазной соляной кислоты, являющейся отходом многотоннажного хлорорганического синтеза в электрохимическом хлорировании этилена до дихлорэтана. Этот способ защищен авторскими свидетельствами. Сконструирована и испытана совместно с предприятиями Минхимпрома опытно-промышленная установка на 5 кА на заводе «Оргсинтез» в Сумгаите. Выдано техническое задание на проектирование опытного цеха на 10 тыс. т. дихлорэтана в год. К сожалению, цех до сих пор не построен, а загрязнение Каспийского моря продолжается.

Проводится разработка научных основ малоотходной промышленной технологии электросинтеза химикатов-добавок для полимеров. В частности, разработаны процессы электрохимического получения сульфенамида М (тиазольный ускоритель вулканизации) и беназола II (бензтриазольный светостабилизатор полимеров), позволяющие получать продукты высокого качества, отказаться от использования химических окислителей и резко снизить отходы производства. Обе разработки проходят проверку на опытно-промышленной установке в НИИХИМПОЛИМЕР (г. Тамбов).

На основании результатов фундаментальных исследований по электрокатализу создан высокочувствительный и быстрый метод анализа органических примесей и тяжелых металлов в воде, не имеющий аналогов в мировой практике. Метод защищен авторскими свидетельствами в СССР и патентом в Швейцарии. На основе этого метода нашим институтом совместно с НИИХИММАШем создана и изготовлена серия анализаторов (АКВЭЛ), получивших высокую оценку специалистов на международных и всесоюзных выставках. Чувствительность по общему органическому углероду составляет 0,01 мг/л, по тяжелым металлам — 0,001 мг/л. Время анализа — 3—15 мин. Вес прибора 1,5 кг. Габариты 19 × 28 × 20 см. Анализатор АКВЭЛ не уступает лучшим западным образцам анализаторов на общий органический углерод по чувствительности и быстродействию, при этом отличается простотой устройства, малогабаритностью и низкой стоимостью.

В настоящее время выпущена опытная партия анализаторов АКВЭЛ, которые используются для контроля особо чистой деионизированной воды и для анализа природных вод.

Ведутся работы по созданию датчика органических примесей сенсорного типа, т. е. отличающегося крайне малыми размерами и работающего в потоке воды с использованием в качестве электролита ионообменной мембраны.

Разработаны датчики на кислород в жидких средах, диоксид серы, сероводород, оксид углерода и водород. Электрохимические датчики концентрации диоксида серы и сероводорода, созданные совместно с ОКБА «Химавтоматика», не имеют аналогов в мировой практике электрохимического приборостроения. Разработаны модели датчиков для низких и высоких концентраций. Номинальное время установления показаний 30—

40 с. Датчики отличаются низким уровнем фоновых сигнала и высокой стабильностью выходного сигнала, не содержат драгоценных металлов. Датчики предполагается использовать для контроля атмосферы в сернокислых и других производствах.

Разработаны несколько типов датчиков на кислород: амперометрические типа Кларка и датчики, основанные на новом адсорбционном кинетическом принципе. Датчик (типа Кларка) с мембраной для аппаратов искусственного кровообращения отличается быстротой ответа, высокой стабильностью показаний, миниатюрностью. В настоящее время опытная партия таких датчиков выпущена Институтом экспериментальной и клинической хирургии МЗ ГрССР. Проведены клинические испытания в операционных условиях и получено разрешение на клиническое применение. Эти датчики успешно могут быть использованы и в экологических целях.

Ведутся работы над кислородным датчиком открытого типа (без мембраны) для работы в жидких и газообразных средах с углеродным материалом в качестве индикаторного электрода. Быстродействие — несколько секунд. Диапазон определяемого давления 0—760 мм рт. ст.

Датчик, основанный на адсорбционном кинетическом принципе, имеет ряд преимуществ по сравнению с ранее известными. Экспрессность — 4 с, чувствительность — 10 мВ на 1%  $O_2$ , точность на уровне лучших зарубежных образцов (0,1—0,2%), существенное снижение потребления кислорода в ходе анализа. Датчик может быть использован в газообразных, жидких и биологических средах.

Разработан селективный катализатор для датчика монооксида углерода, позволяющий определить концентрации СО в присутствии водорода. Эти датчики с повышенной селективностью изготовлены совместно с Чирчикским ОКБА и внедрены на Ново-Джамбульском фосфорном комбинате.

Следует отметить, что электрохимические методы чрезвычайно эффективны при создании датчиков на различные индивидуальные вещества сенсорного типа. Они отличаются высокой чувствительностью, быстродействием и могут быть использованы в автоматических системах мониторинга.

Институт электрохимии им. А. Н. Фрумкина АН СССР, Москва