

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ НЕПРЕРЫВНЫЙ КОНТРОЛЬ - РЕШАЮЩИЙ ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Д. Чернокозинский, С. Бурд (Компания Modcon-Systems Ltd)

*Показано, что внедрение автоматических систем непрерывного контроля и учета выбросов (АСНК и УВ) удовлетворяет требованиям по контролю качества атмосферного воздуха, принятым в РФ. Сравниваются поточные системы мониторинга, базирующиеся на различных принципах измерения и характеризующиеся разными уровнями реализации.*

*Ключевые слова: системы непрерывного контроля и учета выбросов, системы мониторинга, поточные анализаторы, принципы измерений, пробоподготовка, пробоотбор.*

Автоматический непрерывный контроль промышленного загрязнения воздушной среды является основным средством для контроля и оценки производственных объектов и технологий с точки зрения обеспечения экологической безопасности. Этот современный метод, интегрирующий требования охраны окружающей среды с необходимостью развития промышленного производства, стремительно распространяется в индустриальном сообществе. Принятие соответствующих государственных требований по контролю качества атмосферного воздуха в РФ и внедрение автоматических систем непрерывного контроля и учета выбросов (АСНК и УВ) — это адекватный ответ на увеличение уровня антропогенного загрязнения воздушной среды [1].

На сегодняшний день существует множество различных технологий измерения как для ручного, так и автоматического отбора проб [2, 3]. Информационный технический справочник НДТ ИТС22.1-2016 описывает наилучшие технологии для решения подобных задач, применяемые за рубежом. Но даже в данном справочнике не разясняются преимущества или слабые стороны каждой из технологий измерений, которые важно оценить для принятия окончательного решения.

Для измерения параметров выбросов в газообразных средах могут использоваться поточные системы анализа с различными принципами измерения и уровнями сложности.

Начнем с наиболее простых систем, которыми являются электрохимические датчики и анализаторы. Электрохимическая технология измерения одной из первых появилась в аналитике и имела преимущества как селективная и дешевая технология. Но, если говорить о надежности и простоте использования систем, то это ее слабая сторона, так как электрохимические датчики и анализаторы имеют короткий срок службы и требуют постоянной замены чувствительных элементов.

Более современные технологические анализаторы, пришедшие на смену электрохимическим методам, — это оптические фотометры, которые гораздо надежнее и практичнее электрохимических. Данные анализаторы требуют лишь периодических проверок того, что мощность лампового модуля, который производит световое излучение, и способность поглощения оптического фильтра не ослабли, и не требуют корректировки, которую также возможно произвести

в режиме реального времени, не демонтируя прибор. Срок службы данных решений гораздо дольше, а функционирование стабильнее, чем у электрохимических систем. Единственным недостатком является меньшая селективность и ограниченный перечень веществ, которые подлежат измерению.

Самые последние технологии мониторинга, которые были разработаны за последние 10 лет, — оптические спектрофотометры. Эти системы позволяют измерять гораздо больше компонентов, чем фотометры, являются более селективными, не требуют больших помещений или шкафов для размещения как фотометры. Основное отличие между фотометрами и спектрофотометрами заключается в том, что фотометр калибруется на один определенный компонент, и в случае необходимости в него можно добавить дополнительные модули, но при этом каждый измерительный модуль может измерить лишь одно вещество в определенном диапазоне. То есть в случае изменения требований по перечню веществ в составе выбросов или числа компонентов с другим диапазоном заказчик может столкнуться с проблемой серьезного изменения в системе подготовки проб и добавления новых анализаторных систем и дополнительных существенных затрат.

В спектрофотометрах же ситуация совсем иная, так как единая система измерений представляет одну измерительную ячейку. Ячейка может быть изначально откалибрована на большее число компонентов, и если потребуются добавить или изменить какой ни будь компонент, это можно выполнить через программу анализатора и калибровкой по месту без дополнительных затрат и изменений в системе отбора пробы.

В дополненные к описанным принципам измерения анализаторных систем также существуют различия в принципе подготовки пробы, что является важным фактором при выборе АСНК и УВ.

Газообразные выбросы, требующие измерения, выбрасываются через дымоход, в котором существуют совсем другие технологические параметры, чем в закрытом газоходе, где существуют высокие значения давления, температуры и низкая влага.

Дымоход представляет собой трубу диаметром 2...6 метров и высотой до 160 метров, открытый в атмосферу в высокой точке трубы. Давление и влажность газа в точке выброса практически совпадают с давлением и влажностью атмосферного воздуха.

При этом требуется применять специальные способы забора пробы из дымохода и подготовки пробы для измерения в анализаторе.

Системы пробоотбора обязаны быть оснащены системами продувки от пыли и обогревом с максимальной изоляцией от влаги, так как часть веществ, которые существуют в выбросах и могут растворяться во влаге, выводятся из процесса, не попадая в анализатор. Соответственно вся пробоотборная линия должна быть изолирована и обогрета на протяжении всего пути пробы до анализаторной системы. Такие системы отбора и подготовки пробы относятся к экстрактивному типу.

Анализаторные системы (in situ), способные измерять пробы практически без пробоподготовки, находясь непосредственно на трубе дымохода, имеют преимущество над экстрактивными системами измерения, но эти системы гораздо более сложные в обслуживании и намного дороже классических экстрактивных систем.

Выбор автоматических систем контроля выбросов играет важнейшую роль на бюджет проекта внедрения систем автоматизации, а также на расходы при дальнейшей технической поддержке и эксплуатации системы. Каждый потенциальный «загрязнитель» имеет возможность ответственно подойти к вопросу контроля выбросов загрязняющих веществ, так как, кроме негативного воздействия на атмосферный воздух, предприятие подвергает себя административному правонарушению и штрафным, исковым санкциям.

Компания «Модкон» обладает уникальным профессиональным опытом сотрудничества с предприятиями нефтепереработки, нефтехимии и энергетики, являясь при этом одним из лидеров на российском и международном рынке в сфере экологического мониторинга, оптимизации технологических процессов и промышленной автоматизации. Наша компания

предлагает решения, которые основаны на требованиях ИТС 22.1-2016 в части применения наилучших доступных технологий в сфере производственного экологического контроля и обеспечат безупречное качество данных об окружающей среде и технологическую эффективность.

Компания «Модкон» способна выполнить весь комплекс необходимых работ «под ключ» от предпроектных исследований и разработки технического задания до непосредственного внедрения и дальнейшего сервисного обслуживания автоматических систем непрерывного контроля и учета выбросов загрязняющих веществ – АСНК и УВ.

Таким образом, какие бы «ультрасовременные» технологии предприятия не применяли, насколько «успешно» не проводили бы аудиты и проверки, сколько бы «строгих» разрешений не получали, но только «беспристрастное око» АСНК и УВ обеспечит высокоточную, непрерывную оценку и определит реальные уровни негативного воздействия на окружающую среду.

Автоматические системы непрерывного контроля и учета, разработанные компанией «Модкон» — это оптимальные технические решения для современных технологических процессов, которые в ближайшие два, три года станут безусловным трендом экологической безопасности российских предприятий.

#### Список литературы

1. Сорокин Н.Д. Производственный экологический контроль на предприятии // Экология производства. 2016. № 4. С. 90-101.
2. Зив А.Д., Лайхтман В.И., Сорокин Н.Д., Шпакова Е.Н., Григорьев А.С. Индекс загрязнения атмосферы: новый принцип определения // Экология производства. 2017. № 10.
3. Лайхтман В.И., Сорокин Н.Д. Расчетный мониторинг как инструмент управления качеством атмосферного воздуха // Экология производства. 2017. № 3.

*Чернокозинский Дмитрий — руководитель направления фотометрии и газового анализа,  
Бурд Серж — инженер по экологической безопасности компании Modcon-Systems Ltd.  
Контактный телефон 7 (495) 989-18-40.  
E-mail: dimac@modcon-systems.com*

#### НОВЫЕ КНИГИ

Э.Л. Ицкович *Особенности современных АСУТП.*

Издательство ИПУ РАН. 2017 г. 522 стр.

В книге рассматриваются задачи перспективной автоматизации производственных объектов предприятий технологических отраслей.

Анализируются современные технические и программные средства автоматизации производственных объектов: полевого уровня (датчики и исполнительные комплексы); промышленного уровня (контроллеры); информационного уровня (SCADA-программы); а также типовые цифровые сети, соединяющие компоненты систем автоматизации.

Выделяются варианты ПТК и распределенных систем управления (PCU). Приводятся рациональные методы построения и особенности функционирования АСУТП: создание концепции и планирование работ по автоматизации технологических агрегатов; разработка технических требований на создание АСУТП и организация тендера на выбор исполнителей; организация работ по проектированию, внедрению и эксплуатации АСУТП. Описываются направления развития средств и систем автоматизации и перспективные алгоритмы автоматического контроля, учета и управления работой технологического агрегата.

Рассматриваются важные для эффективного функционирования АСУТП: способы взаимодействия систем автоматизации с операторами

технологических агрегатов; мероприятия по рационализации функционирования персонала, управляющего производственными объектами и обслуживающего их системы автоматизации; методы защиты средств и систем автоматизации от воздействий внешней среды и кибератак; необходимые решения по преодолению типичных недостатков построения, внедрения и функционирования АСУТП на российских предприятиях.

Изложение материала рассчитано на сотрудников служб КИПиА предприятий, на специалистов по автоматизации проектных организаций, на разработчиков АСУТП, на системных интеграторов в области автоматизации производства предприятий технологических отраслей.

Книга будет полезна преподавателям, аспирантам, научным работникам, специализирующимся в области автоматизации производства предприятий технологических и энергетических отраслей, поскольку в ней дан современный анализ состояния в области автоматизации производственных объектов, рассмотрены перспективы его развития и приведены рациональные методы решения задач, касающихся планирования, построения, внедрения, эксплуатации АСУТП. Она может быть использована в качестве учебного пособия по курсу автоматизации производства.

*Контактный телефон (495) 334-90-21.*