

РЕАЛЬНОЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

И.В. Воронин, В.В. Хасыкова, О.М. Межуев, С.А. Никитин (ГК «ЭКОХИМПРИБОР»)

Показано, что аналитические системы – один из ключевых элементов современного цифрового производства. Представлено аналитическое оборудование группы компаний «Экохимприбор», которое может заменить известные зарубежные аналоги.

Ключевые слова: аналитические системы, импортозамещение, газоанализаторы.

В последние десятилетия на рынке промышленной автоматизации происходят качественные изменения, включающие как внедрение новых программных продуктов, так и совершенствование средств измерения. Программы Industry 4.0 и Internet of Things (IoT) существенно повышают требования к объему и достоверности поступающей информации. Рассмотрим только ту часть этой глобальной проблемы, которая касается непосредственно промышленного производства.

Основные тренды развития промышленной автоматизации в последние годы ориентированы на несколько ключевых задач.

1. Безопасность, включающая, в том числе минимизацию времени пребывания людей в непосредственной близости от опасных производственных объектов.
2. Эффективность – снижение затрат на производство за счет оптимизации работы технологических установок.
3. Экология: во всем мире, включая РФ, введены законодательные требования по контролю за выбросами и сбросами загрязняющих веществ, которые регулярно ужесточаются.

В РФ последние 20 лет активно проводится работа по всем указанным направлениям:

- 1) масштабно реализуются задачи дистанционного управления и контроля как за режимами технологических процессов, так и за работой оборудования с целью повышения безопасности производства;
- 2) идет внедрение систем, направленных на повышение эффективности производства, таких как APC (Advanced Process Control), RTO (Real-time optimization) или MPC (Model Predictive Control) и др.;
- 3) для исполнения ФЗ-219 «О внесении изменений в ФЗ "Об охране окружающей среды" на крупнейших предприятиях РФ внедряются системы автоматического контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ (САКВ и САКС).

Один из ключевых компонентов, призванных эффективно решить поставленные задачи, – это обеспечение производственных систем достоверной информацией. Из всех средств измерения, применяемых в промышленности, коснемся только аналитических средств измерения, так как за последние годы существенно увеличился парк применяемых «поточных» анализаторов как количественно, так и по номенклатуре.

Для повышения конкурентоспособности предприятий РФ, были проведены масштабные реконструкции технологических объектов. Кроме того, крупнейшие нефтеперерабатывающие, газо- и нефтехимические предприятия, производители удобрений и т.д. (Газпромнефть, Роснефть, Сибур, Лукойл, Сургутнефтегаз, ЕвроХим) ввели в строй ряд новых крупнотоннажных установок. При проведении данных мероприятий массово внедрялись автоматические аналитические системы контроля параметров технологического процесса.

Примерами являются установки гидроочистки прямогонных фракций НПЗ, процессы компаундирования (смешения), сепарации, нагрева, разложения углеводородов в печах пиролиза и др. В частности, на АССБ и прочих установках компаундирования товарных топлив применяются поточные анализаторы производства Bruker, Thermo Fisher Scientific, Antek/PAC, XOS, Bartec Venke. Для контроля параметров газовых потоков технологических процессов используются лазерные, ИК/УФ-фотометрические, электрохимические и т.д. анализаторы компаний Yokogawa, Emerson, Siemens, ABB. Для контроля параметров водных сред – поточные анализаторы Endress+Hauser, Emerson, Yokogawa и др.

При выполнении экологического надзора особое значение приобрели изменения в ФЗ «Об охране окружающей среды», согласно которым с 2018 г. все нефтеперерабатывающие заводы должны быть оснащены автоматическими средствами измерения и учета объема выбросов загрязняющих веществ (рис.1). Как правило, такие САКВ

поставлялись комплексно и комплектовались оборудованием компаний Durag, Sick, FCI, Emerson, Siemens, ABB и прочих зарубежных производителей.

В связи с этим, вырос и спрос на аналитические системы, необходимые для контроля технологических процессов. При проектировании строительства новых установок на предприятиях Газпромнефти, Роснефти, Сибура, Лукойла, ЕвроХима, Сургутнефтегаза и др., в обязательном порядке стало предусматриваться наличие аналитических систем автоматического контроля. Как правило, крупное строительство происходит с заключением ЕРС-контрактов, и привлекаются зарубежные лицензиары, поставляющие системы автоматического контроля, работающие на базе анализаторов производства Emerson, Siemens, Yokogawa, ABB и проч.

Вышеупомянутые мировые лидеры в области производства аналитического оборудования поставляли более 80% средств измерения для поточного анализа на крупнотоннажные и особо опасные производства РФ. Их уход с рынка РФ привел к ограничению не только поставок нового оборудования, но и поддержанию жизненного цикла уже эксплуатируемых приборов, поскольку помимо непосредственно анализаторов, под ограничения попали также и поставки запасных частей и расходных материалов. Ужесточение санкций все более затрудняет и иногда делает невозможными поставки по параллельному импорту, что в первую очередь касается оборудования европейских и американских производителей.

Естественно, задача импортозамещения не может быть решена одномоментно, так как речь идет о высокотехнологичном оборудовании, поэтому на первом этапе Группа компаний «Экохимприбор» провела локализацию, сертификацию и вывела на рынок следующее оборудование, которое может заменить известные зарубежные аналоги.

1. Для измерения таких компонентов, как аммиак, кислород, оксид углерода (II) или влажность прямо на процессе (in-situ), применим поточный газоанализатор ЭкоЛазер (рис. 2), основанный на принципе измерения с использованием инфракрасной однолинейной спектроскопии с перестраиваемым диодным лазером. Этот анализатор заменяет собой такие зарубежные приборы, как TDLS8000 (Yokogawa); LDS 6, SITRANS SL (Siemens); LS25 (ABB); GPro 500 (Mettler Toledo);

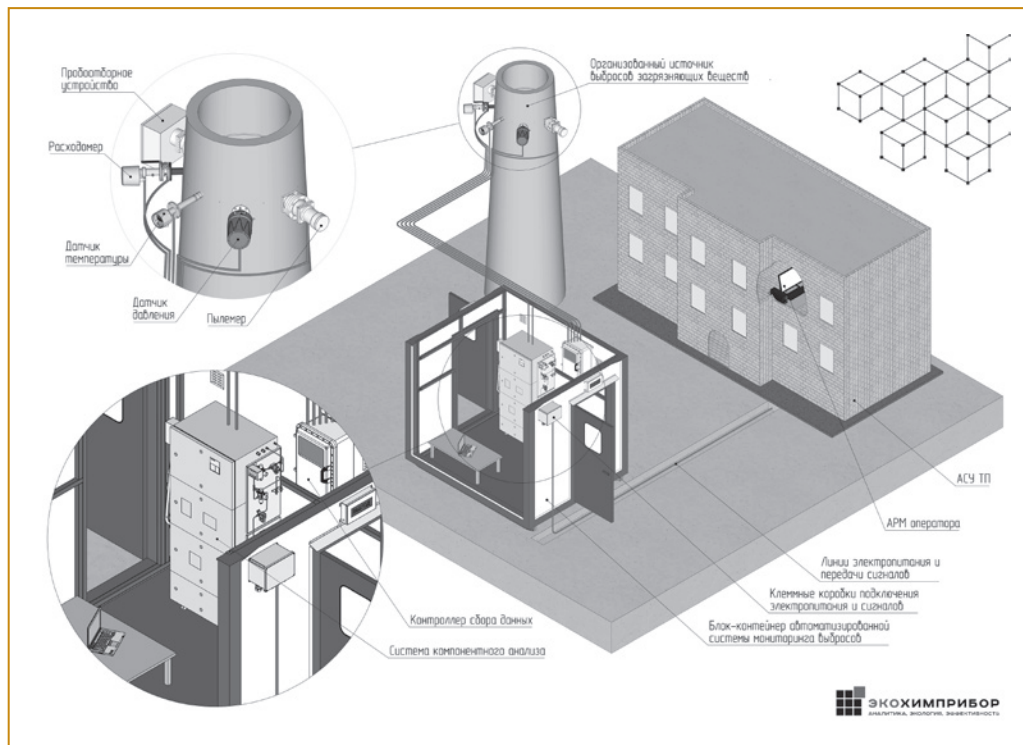


Рис. 1. Элементы САКВ



Рис. 2. Поточный газоанализатор ЭкоЛазер

LGA-4000 (Teledyne) и другие анализаторы, основанные на лазерной технологии измерения. Как правило, такой тип анализатора применяется на установках сжигания отходов, замедленного коксования, гидрокрекинга, каталитического риформинга и др.

2. В тех случаях, когда смонтировать анализатор на процесс по тем или иным причинам не представляется возможным, например, для непрерывного измерения содержания компонентов газовых смесей в промышленных выбросах, дымовых газах, технологических газах, биогазах и прочих газовых средах, можно использовать поточный газоанализатор экстрактивного типа ЭкоСпектр (рис. 3). В данном анализаторе реализованы различные принципы измерения: ИК-спектроскопия, в том числе с преобразованием Фурье, однолинейная ИК-спектроскопия, УФ и видимая спектроскопия, парамагнитный, электрохимический принципы измерения, и принцип измерения по теплопроводности (термокондуктометрический).

Анализатор может измерять 1...12 компонентов одновременно и иметь взрывозащиту типа «d» (взрывонепроницаемая оболочка) или «p» (заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением). Данный анализатор может заменить широкую линейку, среди которых



Рис. 3. Поточный газоанализатор экстрактивного типа ЭкоСпектр во взрывозащищенном исполнении



Рис. 4. Анализатор дымовых газов ЭкоОкси



Рис. 5. Анализаторы марки ЭкоСенс



Рис. 6. Промышленные многопараметрические анализаторы АКВАТОС

такие модели, как анализаторы X-Stream, CT5100, CT5400, CT5800 (Emerson); Calomat, Oxymat, Ultramat (Siemens); PIR3502, AO2000 (ABB) и многие др. Примерами применения могут служить установки ЭЛОУ, гидроочистки, каталитического риформинга, производства аммиака, мономеров, контроль доменных печей и др. Анализатор ЭкоСпектр является необходимым элементом в составе САКВ.

3. Для измерения кислорода и/или оксида углерода (II) и продуктов неполного сгорания с установкой по месту, применим анализатор дымовых газов ЭкоОкси (рис. 4), в котором используются электрохимический метод на основе циркониевой ячейки для измерения кислорода и термодаталитический метод для измерения оксида углерода (II) и продуктов неполного сгорания. Данный анализатор может заменить серию OXT, Oxymitter, OCX и 6888 (Emerson); WDG-V, WDG-VC (Ametek); FluegasExact 2700 (Servomex); EXA ZR (Yokogawa) и прочие аналогичные анализаторы. Примером применения может служить измерение концентрации кислорода в топочном газе, результаты измерения используются в системах управления котельных для настройки соотношения топливо/воздух в целях оптимизации процессов горения.

4. Для определения таких параметров в водных средах и растворах электролитов, как pH, проводимость, содержание растворенного кислорода, солей, кислот, щелочей, мутности и пр., применимы анализаторы марки ЭкоСенс (рис. 5). Анализаторы ЭкоСенс представляют собой вторичный преобразователь с возможностью подключения 1...4 сенсоров и способны заменить большое число зарубежных линеек, например: 1056, 56, 1057, 1066, 5081 (Emerson); Flexa FLXA 21, 202, 402 (Yokogawa); SC60, SC100, SC200, SC1000, SC4500 (Hach); Smartec CLD 18, Liquiline (Endress+Hauser) и др. Данная линейка анализаторов применяется в таких областях, как целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, биофармацевтика, нефтепереработка, химическая промышленность, производство продуктов питания и напитков, очистные сооружения. Для определения параметров в паровых конденсатах анализатору необходима система подготовки пробы, наша компания занимается проектированием и изготовлением таких систем, учитывая требования опросного листа и пожелания Заказчиков.

5. Для задач по определению состава природных, питьевых, промышленных и сточных вод ГК «ЭКОХИМ-ПРИБОР» предлагает промышленные многопараметрические анализаторы АКВАТОС (рис. 6). Принципы работы основаны на потенциометрическом методе, методе УФ-поглощения, УФ-флуоресценции, ИК-поглощения и колориметрическом методе анализа. Данный анализатор способен заменить такие анализаторы, как Liquiline (Endress+Hauser); WE410, WE420, WE440 (Yokogawa); Polymetron (Hach); Micromac (Systea) и др. Эта линейка анализаторов используется в тех же областях, что и анализаторы ЭкоСенс. Отметим, что данный анализатор превосходно подходит для определения содержания фенола и ионов аммония на установках очистных сооружений.

6. Для измерения массовой концентрации нефти и нефтепродуктов в природной, морской, оборотной воде, паровом конденсате, сточных водах, попутно-добываемой и пластовой воде нефтедобычи, подходит анализатор ТЕХНОТОС (рис. 7). Принцип действия анализатора основан на измерении интенсивности флуоресценции анализируемой пробы при возбуждении УФ источником, которая пропорциональна содержанию в ней ароматических углеводородов. Данный анализатор не имеет аналогов, производимых на территории РФ и способен заменить EX-100/1000, SA-100/1000 (Advanced Sensors); OilGuard (Sigrist-Photometer); 6650, 6660 (Teledyne); FP360sc (Hach). Основная сфера применения этого анализатора – нефтепереработка.

Уже в 2023 г. ГК «ЭКОХИМПРИБОР» может предложить аналоги на замену большей части импортного оборудования, установленного на предприятиях. При этом ГК «ЭКОХИМПРИБОР» оказывает услуги по продлению жизненного цикла оставшихся в эксплуатации приборов, используя демонтируемое оборудование импортных производителей в качестве ЗИП.

Следующим этапом развития, для выполнения государственной программы импортозамещения, ГК «ЭКОХИМПРИБОР», при поддержке государственного субсидирования, планирует углубление локализации производства применяемых комплектующих аналитических приборов «дружественных» стран, вплоть до разработки полностью российского анали-



Рис. 7. Анализатор ТЕХНОТОС

тического оборудования для наиболее критичных отраслей промышленности, таких как нефтепереработка, нефте- и газо-химия, металлургия, производство удобрений и т.д. Согласно этой программе, при поддержке государства, планируется в течение трех лет выпустить отечественную линейку приборов, базирующихся на фотометрических, термокаталитических, термохимических и других методов измерений.

*Воронин Иван Вячеславович – руководитель отдела аналитических решений,
Хаськова Вера Васильевна – ведущий эксперт по жидкостному анализу,
Межуев Олег Михайлович – канд. хим. наук, ведущий эксперт по газовому анализу,
Никитин Святослав Александрович – канд. хим. наук, технический директор ГК «ЭКОХИМПРИБОР».*
<https://ecohimpribor.ru>