

Анализаторы промышленных выбросов LAND

Несмотря на заметный рост промышленного производства в России, в том числе в секторе нефтепереработки и нефтехимии, следует сказать, что вопросам непрерывного мониторинга промышленных выбросов пока уделяется заметно меньше внимания, чем контролю технологических процессов. Безусловно, управление процессом на современном уровне, с применением сложных промышленных анализаторов и систем АСУ ТП, обеспечивающих работу установки в оптимальном режиме, само по себе способствует уменьшению выбросов. Например, на установках Клауса *непрерывный* контроль хвостового газа промышленным анализатором приводит к *снижению выбросов* окислов серы SO_2 в несколько раз. Однако, в общем случае мониторинг выбросов на различных установках является особой и важной задачей.

В технических заданиях на анализаторы выбросов зачастую неявно присутствует желание одновременно с мониторингом концентрации загрязнителей в дымовом газе использовать эти показания и для управления работой установки. Однако, решение двух таких задач с помощью одного анализатора или их системы малоэффективно. Безусловно, существуют промышленные объекты, для которых мониторинг концентрации какого-либо одного (как правило, основного) компонента-загрязнителя в дымовом газе необходим и для управления работой установки. В этом случае измерение этого компонента никак не связано с мониторингом других загрязнителей, присутствующих в дымовых газах. Как правило, в таких случаях необходимо использовать отдельный анализатор. Говоря о мониторинге выбросов, имеет смысл говорить об отдельных анализаторах или о системе анализаторов, целью которых является исключительно мониторинг выбросов.

Выбросы на предприятиях нефтехимии дают картину широкого спектра соединений и диапазонов их концентраций, поэтому решить задачу путем применения одного «универсального» анализатора вряд ли возможно. Если говорить о получивших в последнее время распространение промышленных хромато-масс-спектрометров – наиболее универсальных анализаторов, применяемых в лабораторном анализе, – то и для них мониторинг выбросов представляет непростую задачу. Это связано главным образом с тем, что промышленные потоки, в отличие от лабораторных образцов всегда «загрязнены», и стоимость системы пробоотбора может оказаться сопоставимой со стоимостью сложного анализатора. Поэтому чаще всего анализ выбросов производится с помощью систем, включающих в себя несколько анализаторов, использующих разные физико-химические принципы измерений.

Существуют достаточно простые и недорогие системы мониторинга выбросов, основанные на электрохимических датчиках. Они позволяют осуществлять мониторинг окислов углерода, серы, азота и других выбросов. Особенно удобной такая система является для мониторинга выбросов разнообразных энергетических установок, котельных, электростанций или печей нагрева. На любом большом объекте нефтехимии и нефтепереработки таких установок много, поэтому имеет смысл подробно рассмотреть системы мониторинга выбросов, ориентированные на такие установки.

Для мониторинга промышленных выбросов мы предлагаем системы LAND на основе электрохимических датчиков как в переносном, так и в стационарном исполнении, изготавливаемые компанией АМТЕК Process and Analytical Instruments.

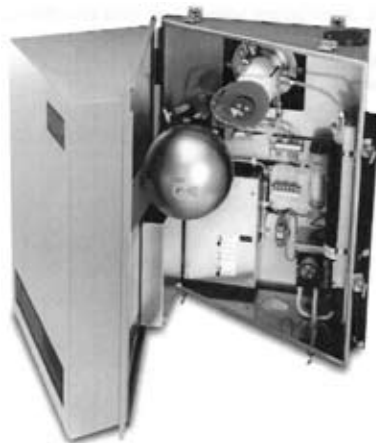
Поскольку речь идет об электрохимических датчиках, такие анализаторы, особенно предназначенные для непрерывного мониторинга выбросов, должны оснащаться системой пробоотбора. Эта система должна, во-первых, понизить температуру газа до приемлемой для работы таких датчиков (обычно около $40^\circ C$) и,

во-вторых, сконденсировать пары воды, в большом количестве содержащиеся в дымовых газах. Естественно, что при конденсации паров воды концентрация компонентов, (например, кислорода) изменяется. Кроме того, с конденсатом уходит небольшое количество окислов серы или углерода, и измерение может оказаться недостаточно точным. Поэтому измеренную таким образом, например, концентрацию кислорода сложно использовать для управления процессом горения в печи. Однако, что касается измерения окислов — серы, азота и углерода, решение, основанное на конденсации паров воды, считается приемлемым: при этом требования к анализатору значительно упрощаются и можно использовать относительно недорогие и надежные приборы.



Анализатор мониторинга выбросов LAND, установленный на дымовой трубе

В анализаторах LAND система подготовки пробы выполнена несколько иначе. Основная масса паров воды конденсируется непосредственно в специализированном зонде ChillerProbe, и по линии пробоотбора в анализатор поступает уже частично подготовленная проба. Это дает возможность снизить температуру линии пробоотбора, что снижает стоимость всей системы и обеспечивает ее надежную работу, в том числе и в зимний период. Кроме того, в прибор поступает заметно меньшее количество паров воды, и система подготовки пробы, размещенная в самом анализаторе может быть значительно проще и компактнее.



Пробоотборный зонд ChillerProbe с интегрированной системой конденсации паров воды и высокотемпературной системой обратной продувки

Традиционно конденсация паров воды происходит в системе пробоподготовки, установленной в самом анализаторе. Проба доставляется к анализатору по электрообогреваемой линии, находящейся при температуре 150°C. В самом анализаторе проба охлаждается до рабочей температуры с помощью элементов Пельтье, а образующийся конденсат откачивается перистальтическим насосом. После этого сухой охлажденный газ поступает в систему электрохимических датчиков, каждый из которых измеряет «свой» компонент.

Для расширения диапазона измерения анализаторы комплектуются системами разбавления пробы воздухом КИП. Эти системы весьма чувствительны к наличию пыли в пробе. Поэтому, помимо осушки газа в зонде ChillerProbe осуществляется также тонкая очистка пробы от пыли. Для самых «запыленных» приложений ChillerProbe оборудуется системой обратной продувки под высоким давлением, периодически включаемой по команде анализатора. Важно, что продувка осуществляется горячим сжатым воздухом: продувка воздухом, находящимся при температуре окружающей среды, зачастую создает больше проблем, чем решает.

Для расширения диапазона измерения анализаторы комплектуются системами разбавления пробы воздухом КИП. Эти системы весьма чувствительны к наличию пыли в пробе. Поэтому, помимо осушки газа в зонде ChillerProbe осуществляется также тонкая очистка пробы от пыли. Для самых «запыленных» приложений ChillerProbe оборудуется системой обратной продувки под высоким давлением, периодически включаемой по команде анализатора. Важно, что продувка осуществляется горячим сжатым воздухом: продувка воздухом, находящимся при температуре окружающей среды, зачастую создает больше проблем, чем решает.

Другой важной особенностью анализаторов LAND является технология «двойного датчика». Суть такого конструктивного решения чрезвычайно простая — для измерения каждого компонента используются два датчика, попеременно измеряющие пробу и газ сравнения. Помимо того, что это простое решение значительно повышает надежность измерения, оно дает возможность достаточно легко осуществить диагностику неисправности по каждому измерительному каналу.

Для измерения CO_2 применяется отдельная схема измерения, использующая инфракрасный датчик. Следует сказать, большинство анализаторов на базе электрохимические датчиков, рассчитывает концентрацию CO_2 , исходя из типа используемого топлива, а не измеряет ее. В анализаторах LAND этот компонент измеряется физически. Современные нормы выброса окислов требуют фиксации истинной концентрации CO_2 , а не ее расчетного значения, что связано с распространением требований Киотских соглашений.

Анализаторы LAND оснащены также всеми другим конструктивными элементами, типичными для электрохимических систем: химическими фильтрами — поглотителями интерферирующих веществ, системами разбавления пробы для расширения динамического диапазона, средствами контроля расхода газов через измерительные ячейки, и, естественно, — для автоматической или ручной калибровки.

Анализаторы LAND легко встраиваются в системы АСУТП, имеют программируемые аналоговые и релейные выходы, а также интерфейс RS485, работающий по протоколу Modbus. В качестве интересной опции анализатор может быть укомплектован специализированным сервером, имеющим выход в сотовую сеть через стандартную SIM карту. Это дает возможность специалистам завода-изготовителя или поставщика осуществлять дистанционную диагностику неисправности или мониторинг режимов работы анализатора.

Подводя итог, можно сказать, что семейство переносных или стационарных анализаторов LAND отвечает самым современным требованиям, предъявляемым к системам мониторинга и регистрации выбросов на различных промышленных объектах. Учитывая простоту монтажа и эксплуатации, такие системы больше всего подходят для мощных тепловых электростанций, работающих на природном газе, а также для компрессорных станций по перекачке природного газа.



**Переносной анализатор выбросов
в дымовых газах LANCOM III**

© Artvik, Inc., 2008