

Аналитический контроль на всех этапах водооборотного цикла

Д. В. Константинов

ООО «Эндресс+Хаузер»

Для водоёмких производств химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслей чрезвычайно важен контроль за расходом воды.

Процессы химических производств, нефтехимии очень водоёмки. Например, для переработки одного барреля нефти требуется восьмикратное количество воды и большая её часть расходуется на охлаждение и конденсацию продуктовых потоков. В значительной части технологических процессов вода используется как растворитель или реагент для химических реакций. В теплообменных установках широко применяется пар в качестве источника тепла. И закономерно, что вопрос об экономии воды остро встаёт перед предприятиями.

ЗАДАЧИ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ВОДОЁМКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Существует ряд способов снижения расходов воды, один из них – метод повторно-последовательного использования охлаждающей воды или пара как на отдельных технологических установках, так и в смежных технологических процессах, и на некоторых объектах общезаводского хозяйства. Этот метод особенно эффективен в случае предварительной стабилизации оборотной воды и пара против выпадения в осадок или разложения солей жёсткости, а также при специальной химической очистке воды. Еще одним важным элементом

сохранения водных ресурсов является процесс организации замкнутого водооборотного цикла. В этом случае снижаются затраты на очистку сточных вод, упрощается контроль за их качеством, сокращаются потери воды, а в ряде случаев и продуктов производства. Экологичность производства в целом повышается.

Каждое предприятие предъявляет собственные требования к процессам водоподготовки и водоотведения. Например, в подавляющем большинстве технологических операций нет необходимости в использовании воды питьевого качества. В то же время пароконденсат, прошедший теплообменный контур, должен максимально соответствовать качеству исходного пара, чтобы сократить затраты на его дополнительную химическую и механическую очистку. В зависимости от технологического процесса и получаемого продукта степень чистоты оборотной воды также может сильно различаться. При этом системы водоподготовки и очистки сточных и технологических вод должны полностью соответствовать требованиям, предъявляемым производственным циклом предприятия к качеству воды. Если учесть это, становится очевидной необходимость аналитического контроля на

всех этапах водооборотного цикла – от забора воды из источников до сброса очищенных сточных вод.

Как правило, мониторинг водно-химического режима осуществляет лаборатория производства по аккредитованным методикам измерений. Причём основная сложность в том, что отбор и анализ проб воды производится с определённой периодичностью и в течение продолжительного времени. Соответственно, есть существенный риск упустить проскок загрязнений или сбоев в технологическом процессе. Альтернатива лабораторным измерениям – установка поточных приборов для непрерывного анализа непосредственно в точках контроля. При этом каждая точка контроля аналитических параметров должна быть подобрана индивидуально в соответствии с требованиями к качеству воды. А если производство из категории взрывопожароопасных, на юридическое лицо накладываются дополнительные обязательства по контролю и мониторингу наличия взрывопожароопасных компонентов в конденсате водяного пара, оборотной воде и промышленных сточных водах.

ПРОЦЕСС КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНДЕНСАТА ВОДЯНОГО ПАРА

Более подробно разберём процесс определения качества конденсата водяного пара. Задача мониторинга конденсата может быть поставлена в соответствии с п. 4.5.5 документа «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Обычно достаточно проводить измерения таких показателей как pH, удельная электрическая проводимость и общий органический углерод.



Если же речь идет о контроле качества пароконденсата, возвращаемого на ТЭЦ, то к перечисленным выше параметрам могут быть добавлены жёсткость, концентрация ионов железа и кремния, а также другие показатели микрокомпонентного состава среды.

Техническая сложность подбора оборудования заключается в том, что температура конденсата и давление в точке отбора заведомо выше допустимых для анализаторов значений. Так, для большинства датчиков pH и удельной электропроводности диапазон температур процесса составляет от 0 до 140°C при давлении 10 бар и более. В то же время анализаторы компонентного состава имеют строгие ограничения по температуре пробы до 4°C без избыточного давления. Типовым решением этой задачи является применение аналитических измерительных комплексов, предполагающих установку приборов анализа жидкости

на монтажных панелях из нержавеющей стали с использованием устройств подготовки пробы.

Устройство подготовки пробы, снижая температуру и давление, распределяет её по панелям, на которых установлены датчики и анализаторы. Вместе с тем основой измерительной системы являются аналитические приборы. Поэтому при выборе систем контроля качества нужно также обращать внимание на технологии, применяемые в самих анализаторах. К примеру, возможность передачи данных от датчика к вторичному преобразователю не в аналоговом, а в цифровом виде позволяет существенно сократить время и трудозатраты на обслуживание системы измерения и, соответственно, снизить простой измерительной точки. Индуктивный способ обмена данными и питанием между датчиком и вторичным преобразователем имеет ряд преимуществ.

Цифровые способы передачи данных дают также возможность подключать до 8 различных датчиков к одному универсальному вторичному преобразователю, сокращая монтажное пространство и, в конечном итоге, стоимость измерительной системы. А применение цифровых коммуникаций (Profibus, Modbus, Web-server) позволяет более оперативно отслеживать любые изменения в процессе и устранять их удалённо. Готовые системы измерения могут быть установлены на панелях внутри имеющегося помещения или смонтированы в обогреваемые шкафы по месту отбора пробы. Так можно избежать длительной транспортировки пароконденсата по импульсным линиям и обеспечить максимальное удобство для обслуживания точки измерения.

ПРОЦЕСС КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОБОРОТНОЙ ВОДЫ

По аналогии можно рассмотреть и задачу измерения качества оборотной воды. Для соблюдения требований п. 9.12 Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств достаточно установить анализаторы общего органического углерода и pH. Но очень часто для снижения совокупной стоимости очистки оборотной воды и продления срока службы технологического оборудования требуется более детальный контроль её качества. В этом случае дополнительно могут измеряться такие параметры, как мутность, содержание взвешенных веществ, жёсткость, концентрация железа, остаточного свободного хлора и другие.

Как правило, точки отбора проб для измерения качества оборотной воды находятся в непосредственной близости от технологических установок на открытом воздухе. Поэтому для улучшения сходимости измеренных в лаборатории значений с данными поточных анализаторов рекомендуется устанавливать аналитические системы вблизи лабораторной точки отбора. Для решения этих задач широко применяются обогреваемые шкафы, или шелтеры уличного исполнения. Анализаторы при этом находятся в оптимальных для измерений условиях, а проба распределяется между всеми анализаторами с требуемым качеством. Таким образом, достигается возможность компактной установки всех анализаторов в одном месте и оптимальное распределение пробы с её минимальными потерями. Ещё одно преимущество размещения анализаторов в обогреваемых шкафах

– возможность установки приборов общепромышленного исполнения во взрывопожароопасных зонах. В данном случае взрывозащита достигается с помощью продувки воздухом (Ex p) или использованием шкафа со взрывонепроницаемой оболочкой (Ex d).

Решения на базе промышленных приборов анализа жидкости – одно из основных направлений для группы компаний Endress+Hauser. Для решения комплексных задач по мониторингу и контролю качества воды специалисты компании готовы предложить не просто набор высококачественных анализаторов собственного производства, а комплексную измерительную систему «под ключ».

Совместно с заказчиком специалисты российского подразделения Endress+Hauser определяют задачи измерения и разрабатывают концепцию проекта в соответствии с техническими требованиями. При этом особое внимание уделяется обследованию технологического объекта, что помогает избежать ошибок при выборе аналитических приборов, мест монтажа оборудования, а также даёт достоверный источник для метрологической оценки проектируемой системы. Основное же внимание направлено на области применения и учёт требований заказчика к проектированию системы. Весь комплекс услуг предоставляет один поставщик – это «решение под ключ». ■

Products

Solutions

Services

Комплексные аналитические измерительные станции для мониторинга качества водных сред

- Конденсат водяного пара
- Обратная вода
- Химически загрязненные стоки



ООО «Эндресс+Хаузер»

Тел. +7 495 783 28 50

info@ru.endress.com | www.ru.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation