

# Возможность реализации комплексного контроля сточных вод

**Д.В. Константинов**

ООО «Эндресс+Хаузер»

*Необходимость контроля качества сточных вод закреплена на законодательном уровне.*

*Подходы к решению этой задачи могут быть разными, но более перспективной сегодня можно считать установку аналитических систем мониторинга.*

**С**истемы аналитического мониторинга позволяют оперативно собирать информацию о состоянии стоков, своевременно реагировать на нештатные ситуации, управлять процессами распределения воды.

В итоге их применение приводит к росту надёжности и продуктивности очистных сооружений, увеличению ресурса технологического оборудования за счёт его оптимального использования, повышению степени безопасности предприятия и сведению к минимуму ситуаций, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

И механическая, и биологическая стадии очистки существенно зависят от степени загрязнения поступающих на очистные сооружения стоков. Поэтому целесообразно проводить мониторинг качества стоков не только по факту их поступления на очистные сооружения, но и непосредственно на территории промышленного предприятия.

В этом случае наиболее часто определяются рН, проводимость или общее солесодержание, химическое потребление кислорода, общий органический углерод. Измерение их в канализационных колодцах даёт необходимую ин-

формацию для регулирования процесса очистки стоков или направления их на дополнительную химическую очистку.

При появлении опасных концентраций, способных негативно повлиять на процесс биологической очистки, стоки направляют в резервную ёмкость. В дальнейшем они подвергаются дополнительной химической очистке или нейтрализации либо дозируются в основной входящий поток.

Поступающую на очистные сооружения сточную воду контролируют с помощью аналитической станции по большому количеству показателей. К перечисленным ранее параметрам добавляются азотная группа (аммоний, нитраты, нитриты), содержание фосфора, взвешенных веществ и других, специфичных для каждого предприятия. Расширенный перечень параметров нужен, чтобы обеспечить более надёжный контроль за качеством очистки. На выходе с очистных сооружений, как правило, устанавливается аналогичная аналитическая станция, которая позволяет оценить качество очистки.

Одним из этапов на пути к установке аналитической станции является процесс обеспечения анализаторов репре-

зентативной пробой. Большинство точек измерения находится в колодцах, глубина которых может достигать 8 м. Если установить датчик в погружном варианте возможно, то для реагентного анализатора требуется подъём пробы и специальная её подготовка, которую невозможно провести непосредственно в колодце. Для таких случаев применяются циркуляционные или импульсные системы на базе насосов и фильтров, адаптированных под конкретный случай. Анализаторы при этом располагаются в непосредственной близости от точки установки в обогреваемых боксах или контейнерах.

Важно понимать, что *мониторинг аналитических параметров в режиме реального времени не подразумевает замены или отказа от лабораторных анализов, но позволяет более оперативно проводить измерения и снижает загруженность лаборатории.* Значит, технологии и принципы измерений, реализованные в поточных анализаторах, должны быть максимально близки к лабораторным методикам измерений для обеспечения максимальной сходимости полученных данных. Поэтому один из важнейших вопросов – выбор принципов измерения аналитических параметров.

Важными аналитическими показателями сточной воды являются рН, окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) и удельная электрическая проводимость (УЭП). Они дают представление об общем качественном составе среды, её кислотно-щелочном равновесии и солесодержании. При этом методика измерения этих показателей в лаборатории и в поточных анализаторах совершенно одинакова.

Для измерения рН используются датчики на основе потенциометрического

метода измерения, а для УЭП – кондуктивные или индуктивные датчики.

Промышленные датчики прочны, устойчивы к сложным условиям эксплуатации, имеют большой диапазон по температурам процесса и окружающей среды. Так, датчики для измерения рН химически загрязнённых сточных вод имеют плоскую мембрану и большую кольцевую диафрагму из тефлона, что препятствует абразивному износу и увеличивает площадь рабочей поверхности. Двойные электролитные камеры защищают датчик от воздействия среды, а полимерные корпуса – от механических повреждений.

Для измерения УЭП в сточной воде в основном применяют индуктивные датчики. Они выполняются из грязеотталкивающих материалов, имеют высокую химическую и абразивную устойчивость даже в агрессивных средах. Как правило, датчики рН/ОВП и УЭП устанавливаются непосредственно в поток.

При установке большого количества разных датчиков очень важно, чтобы система измерения была максимально упрощена и надёжна. Поэтому одним из критериев выбора датчиков и анализаторов является возможность их объединения в единую измерительную сеть. Это стало возможным с появлением цифровых каналов передачи сигналов и многопараметрических многоканальных анализаторов. В этом случае сигнал преобразуется из аналогового в цифровой непосредственно в датчике и передаётся на вторичный преобразователь. Такая технология позволяет подключать к одному анализатору до 8 датчиков в различных комбинациях и измерять 12 параметров, используя один тип вторичного преобразователя.

Цифровые технологии также значительно упрощают ввод анализаторов в

эксплуатацию и их техническое обслуживание, так как все датчики предварительно откалиброваны на заводе-изготовителе, подключаются по технологии plug&play и не требуют дополнительной подстройки во время пусконаладочных работ. Кроме того, полностью устраняются все проблемы, связанные с передачей сигнала. При этом все полевые приборы (вторичные преобразователи, анализаторы, устройства для отбора проб и другие) объединяются в единую платформу. А значит, один и тот же датчик можно использовать с любым типом анализатора или пробоотборника, создавая комплексные аналитические системы. Это особенно важно в тех случаях, когда в одной точке требуется измерять несколько параметров.

Химическое потребление кислорода (ХПК) является одним из важнейших показателей загрязнения сточной воды органическими соединениями и параметром, по которому регулируется очистка сточных вод от органических примесей. В лаборатории в качестве классического метода определения ХПК применяется окисление пробы бихроматом калия с последующим измерением насыщенности окраски пробы с помощью фотометра.

Промышленные анализаторы предлагают несколько методик определения ХПК – ультрафиолетовый принцип измерения на длине волны 254 нм, термокаталитическое сжигание пробы и колориметрический метод с окислением пробы бихроматом калия. Естественно, для более полной сходимости данных с лабораторией предпочтительнее применять колориметрический анализатор. В этом случае и анализатор, и лабораторное оборудование работают по одному принципу: применяются аналогичные

реагенты для определения ХПК и аналогичный принцип детектирования на базе колориметра. Это обеспечивает требуемое качество анализа и воспроизводимость результатов измерений на протяжении всего времени эксплуатации анализатора.

Ещё сложнее ситуация с выбором приборов для измерения специфических для каждого предприятия органических компонентов. Например, в нефтепереработке такими компонентами в химически загрязнённых стоках являются нефтепродукты и фенолы, в нефтехимии – целый ряд ароматических и алифатических углеводородов, а на химических предприятиях, как правило, стоит задача мониторинга взрывопожароопасных и токсичных веществ.

Естественно, установка в канализационные колодцы анализаторов на каждый контролируемый показатель – дорогостоящее и трудозатратное мероприятие. Поэтому обычно ставят анализатор общего органического углерода. Но и в этом случае возникает вопрос – какой принцип измерения использовать? Так, оптический датчик общего органического углерода с длиной волны в ультрафиолетовом диапазоне определяет органические соединения, содержащие атомы кислорода (спирты, кислоты, кетоны), амины и непредельные углеводороды. Он не способен определить предельные углеводороды в химически загрязнённых стоках, но при этом может быть установлен для контроля качества условно чистой и чистой воды как индикатор наличия органических соединений, например на выходе с очистных сооружений.

Для решения задач по измерению концентраций органических соединений в химически загрязнённых стоках

можно применить анализатор, работающий по принципу термokatалитического окисления пробы. Принцип измерения основан на том, что отобранная проба подготавливается соответствующим образом и сжигается в печи при высокой температуре. Концентрация полученного таким образом углекислого газа прямо пропорциональна содержанию всех возможных органических соединений, присутствующих в пробе. Но и этот метод имеет свои недостатки. Анализатор термokatалитического окисления значительно дороже УФ-датчика и требует использования реагентов для работы.

Таким образом, единого подхода к определению органических компонентов в химически загрязнённой сточной

воде нет, и перед каждым предприятием стоит задача выбора соответствующего типа измерения.

В этом случае предприятиями вместе с производителями анализаторов проводится технический аудит точек измерения, ставится задача создания аналитической станции, обсуждаются варианты места установки системы. На основе этой информации готовится техническое предложение. При этом специалисты учитывают все особенности и детали измерительной задачи, точки установки, климатические условия и пожелания к наполнению анализаторной, включая системы противопожарной автоматизации, климат-контроль и кондиционирование, наличие дополнительной рабочей зоны для обслуживающего персонала и др. ■

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