

Повышение энергоэффективности биологических очистных сооружений путем автоматизации измерений основных технологических параметров

Константин Абзалов
Менеджер по отрасли
«Водоснабжение
и водоотведение»
ООО «Эндресс+Хаузер»

Тел. +7 (495) 783 28 50,
Факс +7 (495) 783 28 55

РФ, г. Москва,
Варшавское шоссе,
д. 35, стр. 1

EXO@RU.ENDRESS.COM,
WWW.RU.ENDRESS.COM

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Снижение потребления электроэнергии, повышение качества очистки воды и стоков, а также снижение потерь воды в сетях водоснабжения – три основные проблемы, решаемые большинством российских водоканалов в рамках программ по повышению энергетической эффективности¹ и требованиям по качеству очистки воды и стоков. Первой и основной затратной статьей в технологии очистки сточных вод является электроэнергия. На сегодняшний день эффективным инструментом снижения энергопотребления на объектах водоотведения считается применение воздуходувок с частотно-регулируемым приводом, при помощи которого можно снизить расход энергии за счет регулирования мощности воздуходувки в зависимости от реальной загруженности очистных сооружений.

Однако при помощи одних только компрессоров с частотно-регулируемым приводом добиться снижения энергопотребления без потери качества очистки стоков невозможно, поскольку автоматизацию подачи воздуха в аэротенк следует осуществлять, поддерживая в нем оптимальную концентрацию растворенного кислорода. Оперативный мониторинг содержания растворенного кислорода в аэротенке силами химической лаборатории водоканала, к сожалению, невозможен, так как может осуществляться 1-2 раза в сутки, в то время как концентрация кислорода зависит от многих параметров и постоянно меняется. Таким образом, для контроля подачи воздуха в аэротенк по содержанию растворенного кислорода необходимо использовать стационарные поточные датчики кислорода. При помощи этих датчиков можно не только осуществлять непрерывный мониторинг

¹ Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».



Рис. 1.
Поточный датчик
растворенного кислорода,
установка на бортик
аэротенка

содержания растворенного кислорода в аэротенках, но и автоматизировать процесс регулирования воздуходувки с применением контроллеров. Экономия электроэнергии при внедрении этого решения может достигать 30 %.

Прямое внедрение описанного решения на практике обычно не представляется возможным. Как правило, на очистных сооружениях несколько компрессоров нагнетают воздух в одну линию, которая затем расходится по нескольким аэротенкам. В этом случае регулирование подачи воздуха в каждый аэротенк осуществляется автоматическими задвижками на подводящих воздуховодах по показаниям датчиков растворенного кислорода, а управление производительностью воздуходувок – по изменению давления в общем воздуховоде.

Осуществляя комплексную автоматизацию биологических очистных сооружений, следует также предусмотреть систему учета расходов воздуха на каждом аэротенке. Это позволяет реализовать мониторинг пропускной способности системы аэрации, изменение которой приводит к нарушению технологического процесса и неоправданному увеличению энергопотребления.

ВЫБОР КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Выбор контрольно-измерительных приборов для решения указанных задач следует осуществлять с учетом специфики технологического процесса биологических очистных сооружений. При подборе датчиков растворенного кислорода необходимо учитывать, прежде всего, уровень

загрязнения сточной воды в аэротенке, для которого датчики должны обеспечивать надежные измерения при минимуме технического обслуживания.

Наибольшее распространение получили датчики растворенного кислорода двух типов: амперометрические² и оптические. Амперометрические датчики привлекательны по цене, однако при применении в условиях водоканала у них есть серьезный недостаток – необходимость регулярного и трудоемкого обслуживания. Оптические датчики кислорода несколько дороже, они позволяют не только повысить надежность и точность измерений, но и отказаться от расходных материалов, а также свести к минимуму техническое обслуживание.

Для определения растворенного кислорода в аэрационных системах компания Endress+Hauser предлагает использовать оптический датчик Oxmax COS61D совместно с вторичным преобразователем Liquiline CM44x. К одному преобразователю Liquiline CM44x может быть одновременно подключено до восьми датчиков кислорода, что позволяет снизить стоимость автоматизации нескольких точек измерения. Необходимо специально отметить русскоязычное меню прибора, а также возможность архивации данных на флэш-карту и совместимость форматов выходных сигналов системы со всеми распространенными современными системами автоматизации.

Рис.2.
ТЕРМАЛЬНО-МАССОВЫЙ
РАСХОДОМЕР
НА ПОДВОДЯЩЕМ
ТРУБОПРОВОДЕ



² Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М.: Химия, 1984. 448 с., илл.

Выбор оптимальных приборов для контроля расхода воздуха в трубах аэрации – не менее важная задача. Скорости потока воздуха в системе аэрации, зачастую меняются в широком диапазоне, в связи с чем оснащенная датчиком дифференциального давления измерительная диафрагма для решения этой задачи неэффективна. При больших расходах воздуха она создает большую потерю давления, на преодоление которой затрачивается дополнительная энергия, а при малых расходах «слепнет».

Требованиям процесса аэрации наиболее точно удовлетворяют расходомеры термально-массового принципа действия, определяющие расход по эффекту охлаждения нагреваемого электрода набегающим потоком газа³. Такие расходомеры имеют диапазон изменения расходов до 100:1 и практически не создают в системе аэрации дополнительных потерь.

Для контроля расхода воздуха в трубах аэрации Endress+Hauser предлагает термально-массовые расходомеры серии t-mass. Установку и демонтаж этих приборов в погружном исполнении можно осуществлять без остановки технологического процесса. Кроме того, для t-mass утверждена методика беспроливной поверки⁴, благодаря которой можно сократить затраты на их эксплуатацию.

КОМПАНИЯ ENDRESS+HAUSER КАК КОМПЛЕКСНЫЙ ПОСТАВЩИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Компания Endress+Hauser предлагает измерительные приборы и для решения многих других задач по автоматизации технологии водоподготовки и водоотведения на водоканалах. Например, анализаторы для автоматического определения содержания

алюминия и железа в питьевой воде, аммония и нитратов в аэротенках, фосфатов и нитритов; приборы для измерения уровня песка в песколовках, специализированные приборы для непрерывного измерения уровня осадка в первичных и вторичных отстойниках, пробоотборники. Среди продуктов, специально разработанных Endress+Hauser для систем водоснабжения и водоотведения, – электромагнитные расходомеры для измерения питьевой, сточной и технической воды диаметром до 2400 мм. Для данных расходомеров разработана беспроливная методика поверки без демонтажа с трубопровода, благодаря чему применение данных расходомеров диаметром более 300 мм в России становится принципиально возможным.

Помимо средств измерений, компания Endress+Hauser предлагает комплексные решения для автоматизации мониторинга качества питьевой воды и очистки стоков «под ключ», сервисные услуги по обслуживанию датчиков и комплексных измерительных систем. Таким образом, в партнерстве с Endress+Hauser возможно решение различных задач по автоматизации измерений в системах водоснабжения и водоотведения – от стандартных до самых амбициозных.

Международный холдинг Endress+Hauser является одной из крупнейших компаний на рынке средств промышленной автоматизации. Штаб-квартира холдинга находится в г. Райнах (Швейцария). Компания ООО «Эндресс+Хаузер» является 100 % дочерним предприятием холдинга, осуществляющим поставки оборудования, услуг и решений Endress+Hauser на территории Российской Федерации. За 10 лет своего существования ООО «Эндресс+Хаузер» имеет успешный опыт работы на таких предприятиях как МГУП «Мосводоканал», ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», МУП «Горводоканал» Новосибирска, «Юг-Водоканал» очистные сооружения г. Сочи и многих др. ●

³ Кремлевский П. П. Расходомеры и счетчики количества: Справочник. – 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989. – 701 с. илл.

⁴ Методика беспроливной поверки разработана и утверждена Всероссийским Научно-Исследовательским Институтом Метрологической Службы (ФГУП «ВНИИМС»).