

Онлайн-анализаторы общего органического углерода (ООУ) для промышленных сточных вод: оценка эксплуатационных характеристик



Обзор протокола испытаний ИТА

5 промышленных анализаторов ООУ (общего органического углерода) прошли эксплуатационные испытания на предприятии по очистке промышленных сточных вод Gulf Coast Waste Disposal Authority (GCWDA), Bayport Facility. Этот объект рассчитан на 30 миллионов галлонов в день, он обрабатывает промышленные сточные воды примерно от 65 заказчиков, в основном, предприятий нефтехимической промышленности.

Характеристики предприятия

В протоколе эксплуатационных испытаний утверждается, что анализ ООУ по сравнению с БПК₅, ХПК и анализом общего растворенного углерода (TOD), является более экономичным, точным и быстрым методом, который меньше подвержен влиянию внешних помех и позволяет обеспечить управление и мониторинг процесса в режиме реального времени.

В связи с разнообразием предприятий, которые сливают свои сточные воды на эти очистные сооружения, концентрация ООУ может сильно колебаться в течение очень короткого промежутка времени. Диапазон концентраций составляет от 490 до 1020 мг/л и время от времени в воде могут содержаться летучие органические вещества или большое количество взвешенных веществ.

За день лаборатория GCWDA проводит приблизительно 66 анализов ООУ, результаты которых используются в основном для двух целей:

1. Мониторинг поступающих сточных вод, контроль процесса очистки и обнаружение превышения нагрузки на очистное сооружение
2. Мониторинг параметров сточных вод от каждого предприятия

GCWDA провел оценку промышленных анализаторов ООУ в связи с их «... большим интересом к способности непрерывно контролировать концентрацию ООУ в промышленных сточных водах для получения своевременной информации, способствующей оптимизации технологического процесса и снижению трудозатрат».

Мы рекомендуем всем читателям получить и прочитать копию полного отчета ИТА, чтобы узнать более подробную информацию: www.instrument.org



Аккредитация

Анализ ООУ с помощью Biotector соответствует следующим стандартам:

- DIN-EN1484
- US EPA 415.1
- ASTM D5173:97 (2007) Стандартный метод испытаний для промышленного мониторинга соединений углерода в воде методом химического окисления, УФ-окисления, обоими методами, высокотемпературным методом с последующей ИК-детекцией (NDIR), или путем измерения электрической проводимости.
- DIN 38409-H3
- ISO 8245



Условия проведения испытаний

Эксплуатационные испытания проводились с апреля по июль 2011 года, в общей сложности в течение 17 недель. Испытания предусматривали два основных критерия оценки:

1. Соответствие лабораторным измерениям

Измерения проводились один раз в день, чтобы сравнивать результаты с показаниями промышленного анализатора и тем самым продемонстрировать общую способность прибора производить точные измерения при работе с различными изменчивыми и сложными пробами, как это происходит в реальных условиях.

2. Эксплуатационные характеристики прибора

Результаты испытаний также содержат информацию об особенностях конструкции прибора, его вспомогательных системах, включая системы отбора проб, предварительной обработки и очистки, которые в значительной степени определяют эксплуатационные характеристики, надежность и требования к техническому обслуживанию анализатора в промышленных условиях.

Анализаторы общего органического углерода работали в различных ситуациях, включая отключение электроэнергии, смену персонала и воздействие сложных погодных условий, что позволило наблюдать работу и получать данные каждого анализатора в реальных условиях применения.

Результат

ИТА не предоставило определенных данных о том, какой анализатор показал наибольшую точность и надежность в процессе испытания, заявив, что отчет «... не предназначен для выводов или выбора одного прибора из нескольких, поскольку выбор наилучшего прибора будет определяться условиями их применения на конкретных очистных сооружениях».

Тем не менее через два месяца после завершения испытания GCWDA заказал прибор Hach® Biotector B7000 для своего объекта Bayport. Biotector является единственным промышленным анализатором ООУ, который был установлен на данном объекте.



Обзор эксплуатационных характеристик

В группе из 5 промышленных анализаторов Hach Biotector B7000 был явным лидером по обоим критериям оценки, демонстрируя самую лучшую сходимость с лабораторией и самые низкие требования к техническому обслуживанию.

1. Соответствие лабораторным измерениям

В категории Hach Biotector B7000 показал лучший результат: на 21,2 процента выше среднего показателя по группе.

Тем не менее, наши показатели точности, как правило, намного выше. Наши анализаторы отличаются устойчиво высокой производительностью в тяжелых условиях, демонстрируя беспрецедентное время безотказной работы 99,86 % (сертифицировано MCERTS) и значения погрешности и повторяемости менее ± 3 %. В ходе этого испытания на точность измерений оказывали влияние следующие факторы:

Затор на предприятии Ваурпорт

На объекте образовалось скопление ила, которое могло вызвать закупорку внешней пробоотборной трубы и прекращение подачи проб для всех анализаторов. Когда это произошло, анализатор Hach Biotector B7000 обнаружил это событие и зарегистрировал его в журнале данных. Поэтому анализатор выдал несколько низких показания из-за недостаточного объема пробы.

Фильтрация

Выпадающие выше верхнего предела значения могут быть связаны с тем, что за счет большего диаметра пробоотборной трубы 3,2 мм (другие анализаторы обычно используют трубы с диаметром от 0,5 до 0,8 мм) Hach Biotector B7000 может анализировать также взвешенные частицы, что обеспечивает более репрезентативный результат. При лабораторных измерениях часто используются фильтры, чтобы предотвратить закупорку в анализаторах, поэтому их точность может быть снижена.

2. Соответствие требованиям

Hach Biotector B7000 показал лучший результат и в этой категории. Наши требования к техническому обслуживанию были самыми низкими в группе: на 62 % ниже среднего значения. Как правило, наши клиенты отмечают еще меньшую потребность в техническом обслуживании анализатора Hach Biotector, которому достаточно только стандартного обслуживания один раз в 6 месяцев.

4 из 7 зарегистрированных событий технического обслуживания были связаны с необходимостью замены реагентов

Из-за стабильно высоких уровней ООУ в этих сточных водах специалисты Ваурпорт заменяли реагенты каждые 3 недели. С момента проведения этого испытания в 2011 году характеристики наших анализаторов были значительно улучшены, чтобы снизить требуемое количество реагентов.

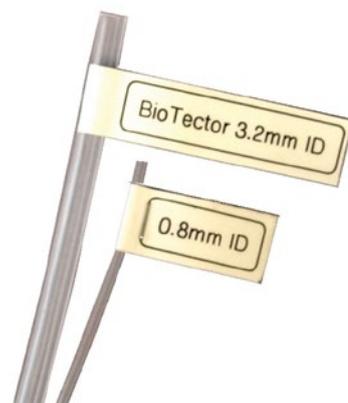
Остальные 3 события технического обслуживания были связаны с заменой трубки в пробоотборном насосе

По данным полного отчета, проба, взятая на объекте, была довольно сложной по составу и содержала высокие уровни летучих веществ. Поэтому, в качестве меры предосторожности, инженер заменял эту трубку раз в месяц. Лучше проявить осторожность и один раз в месяц в течение 5 минут выполнить простую операцию по замене трубки, чем допустить возможность разрушения трубки из-за воздействия особо агрессивных веществ в пробе. Как правило, замена трубки выполняется с рекомендованной частотой один раз в 6 месяцев.

События по техническому обслуживанию Hach Biotector B7000 чаще связаны с расходными материалами, чем с реальными системными сбоями. В полном тексте протокола ИТА описаны те проблемы, которые возникли при работе 4 других анализаторов, включая закупорку, утечки, необходимость в калибровке и, в одном из случаев, замену отказавшего анализатора CO₂.

Данный обзор является всего лишь описанием процесса тщательных четырехмесячных испытаний, проведенных на очистных сооружениях Ваурпорт. Мы настоятельно рекомендуем прочитать полный отчет ИТА, чтобы подробно ознакомиться с результатами ИТА и GCWDA во время этих эксплуатационных испытаний: www.instrument.org

Технология Biotector позволяет использовать пробоотборные трубки большего диаметра по сравнению с другими анализаторами ООУ.



Награда Frost & Sullivan «Лучший продукт в США в 2012 г.» в области приборов для анализа качества воды и стоков.

Никакие ссылки, сделанные в этих маркетинговых материалах, на какой-либо конкретный метод, продукт, процесс или процедуру обслуживания, не являются одобрением, рекомендацией или гарантией ИТА и не подразумевают этого. ИТА, ее сотрудники, должностные лица, директора, или их представители не дают никаких гарантий, явно выраженных или подразумеваемых, в отношении использования какой-либо информации, устройства, метода или процесса, представленного в этом маркетинговом материале, или того, что такое использование не может рассматриваться в качестве нарушения прав частной собственности, и не принимают на себя никакой ответственности в отношении использования или ущерба, ставшего результатом использования любой информации, устройства, метода или технологического процесса, рассмотренных в настоящем документе. ИТА не делает никаких заявлений или гарантий любого рода, выраженных или подразумеваемых, в отношении обсуждаемых показателей точности, продукта или технологического процесса и не несет за них никакой ответственности. Пользователь, который применяет эту информацию, берет на себя всю ответственность, связанную с таким использованием, включая, помимо прочего, нарушение какого-либо патента или патентов.