

# Мониторинг ООУ и ЛОС для бесперебойной и максимально эффективной работы оборудования

## Проблема

Эффективность градирни существенно зависит от использования водных ресурсов. Поддержание нормального цикла охлаждающей воды связано с множеством трудностей: от нормативных требований до техобслуживания. Утечки, частая проблема, могут привести к коррозии и образованию отложений, и как следствие – к нарушению экологических норм и возникновению угроз безопасности.

## Решение

Мониторинг органических загрязнителей и выбросов летучих органических соединений (ЛОС) в самом начале водного цикла является лучшей гарантией безопасности системы. Анализатор, например, BioTector B3500c Hach®, который обнаруживает, идентифицирует и измеряет органические вещества, не дожидаясь повреждения системы, является идеальным решением для систем охлаждающей воды.

## Преимущества

Прибор BioTector B3500c от Hach обеспечивает высокоточный и надежный анализ в реальном времени для воды с низкими концентрациями органических загрязнителей. Анализатор обладает высокой чувствительностью, отличаясь небольшим временем анализа и низкими требованиями к обслуживанию. При минимальных требованиях прибора к расходу энергии и реагентов, совокупная стоимость владения будет низкой, а эффективность инвестиций высокой.

## Ситуация

Многие промышленные объекты, такие как химические и нефтеперерабатывающие заводы, электростанции и целлюлозно-бумажные комбинаты, используют системы охлаждения, в состав которых входят градирни для забора тепла от теплообменников.

### Теплообменники и градирни

Теплообменник обеспечивает передачу тепла между двумя жидкостями, такими как пар (теплоноситель) и гликоль (рабочая жидкость), разделенными твердым барьером, который препятствует их смешиванию. Теплообменники могут использоваться для удаления тепла из технологического потока, что и происходит в градирне.

Градирня выделяет тепло в атмосферу, охлаждая поток воды до более низкой температуры и пропуская технологический поток через теплообменники для отвода тепла из процесса.

При нормальном протекании процесса, система практически не нуждается в обслуживании. Области мониторинга охлаждающей воды часто расположены в удаленных или труднодоступных местах, поэтому лучше всего использовать такое оборудование, которое требует минимального внимания. Если в системе возникают проблемы, то они могут иметь значительные последствия по масштабам и затратам.

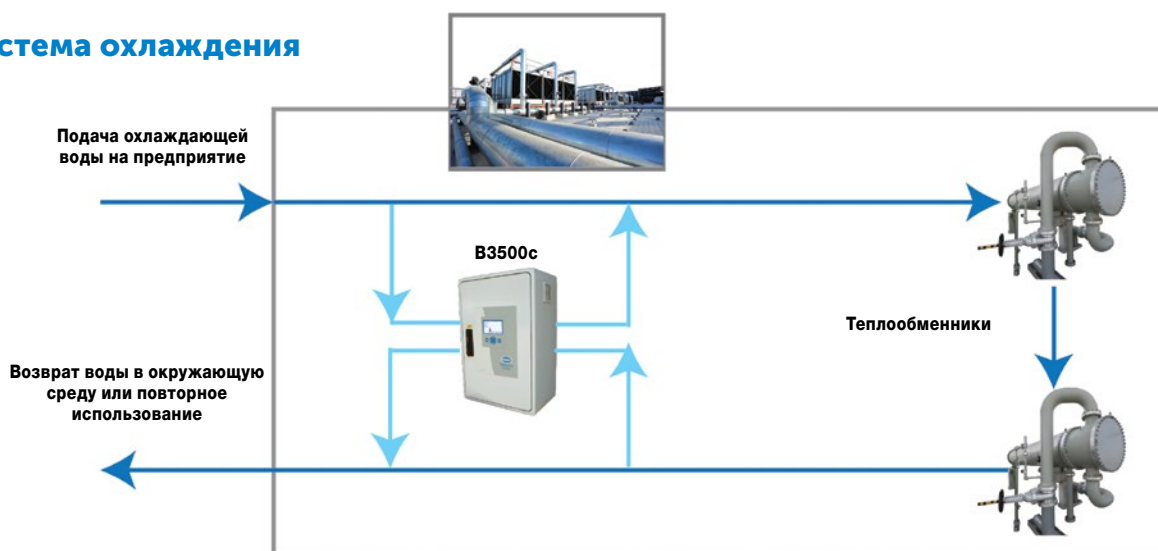
### Потенциальные проблемы с теплообменниками и градирнями

Такая частая проблема, как проскок органических веществ из технологического контура, возникает в результате неисправности системы, например, в случае выхода из строя уплотнений, прокладок или труб, в результате чего рабочая жидкость и теплоноситель начинают смешиваться. Такой тип неисправности системы очень сложно обнаружить, пока она не приведет к возникновению другой, проблемы, например:

- Потеря продукта
- Снижение качества воды
- Снижение эффективности охлаждения в результате загрязнения градирни и нарастания отложений
- Нарушения законодательства в области окружающей среды и штрафы в результате выброса летучих веществ или органических веществ из градирни

Многие заказчики контролируют воду в градирне на наличие признаков органического загрязнения и выбросов ЛОС, однако большинство распространенных технологий не позволяют обнаруживать потенциальные проблемы до тех пор, пока проскок из технологического процесса не приведет к дальнейшим последствиям. В то же время, если уровень загрязнения достиг этой точки, последствия могут быть достаточно серьезными.

## Система охлаждения



## Методы анализа охлаждающей воды

К традиционным методам следует отнести использование пламенно-ионизационных детекторов (FID), инфракрасных (ИК) тепловизоров, УФ персульфатных систем, анализаторов нефтепродуктов в воде, оптических датчиков и анализаторов ООУ высокотемпературного окисления.

FID используют простую технологию, однако для них характерны проблемы с системой подачи образцов, включая биологическое обрастание в пробоотборных трубках. Кроме того, для обеспечения правильной работы этот метод требует частого повторного зажигания горелки.

Использование ИК-тепловизоров также имеет свои особенности, поскольку этот метод позволяет обнаруживать ЛОС только после испарения из жидкости, в газообразной форме, что в ситуациях высокой концентрации может создать риск для здоровья или даже угрозу пожара. Применение обоих методов – FIA и ИК – может привести к остановке процесса.

Анализаторы нефтепродуктов и оптические датчики чувствительны к загрязнению, склонны к дрейфу и имеют ограничения по типу определяемых соединений. УФ персульфатные анализаторы часто применяются в системах охлаждающей воды. Однако метод не позволяет разрушать большинство трудно окисляющихся соединений, и они не могут контролировать содержание ЛОС. Кроме того, они также подвержены дрейфу и требуют частой калибровки.

Анализаторы ООУ высокотемпературного окисления не могут выполнять надежные измерения при низком содержании на уровнях ниже миллионных долей. Это связано с тем, что малые объемы образцов ограничивают соотношение сигнал-шум, что приводит к снижению точности в низких диапазонах. Они также подвержены образованию отложений в средах с высоким содержанием солей и требуют частых калибровок.

## Метод BioTector

Анализатор Hach BioTector B3500c использует запатентованную технологию двухстадийного окисления (TSAO) для измерения концентраций широкого спектра органических веществ, ООУ и ЛОС. Прибор BioTector B3500c представляет собой идеальное решение для обнаружения органического загрязнения в воде градирни и в теплообменниках.

Возможны 2 вида систем с использованием анализаторов B3500c для охлаждающей воды. Первый – установка одного устройства с двумя точками отбора проб. Для более крупных процессов или установок может потребоваться использование двух анализаторов с одной или несколькими точками отбора проб. Как правило, в этом случае один анализатор устанавливается на входе в градирню, перед отводным клапаном, а другой – на входе в процесс, чтобы обнаружить неполадки в технологическом процессе.

Перемещение точки анализа на вход теплообменников предоставляет дополнительное время для реакции и отведения загрязненного потока от градирен, что способствует раннему обнаружению и принятию предупредительных мер.

## Решение на базе BioTector

Многопараметрический анализ, выполняемый анализатором BioTector B3500c, особенно полезен в системах теплообменников и контурах охлаждения, где есть риск попадания в систему как ООУ, так и ЛОС.

Если B3500c сконфигурирован для обнаружения ЛОС, можно настроить измерение так, чтобы измерить ООУ и ЛОС в течение цикла продолжительностью до шести минут. Система предусматривает отправку стандартных аварийных сигналов для запрограммированных параметров в конце каждого цикла анализа. В случае обнаружения высокого содержания общего углерода аварийный сигнал поможет определить, какой показатель привел к увеличению общего углерода. BioTector способен выполнять точные измерения даже там, где концентрации органических и неорганических веществ могут значительно изменяться.

Помимо стандартных сигналов тревоги, V3500c также предлагает сигнализацию по содержанию CO<sub>2</sub> для быстрого реагирования при обнаружении высоких концентраций углерода в образце в течение примерно трех минут времени анализа (зависит от применения). Эта функция может быть активирована в ПО BioTector, чтобы гарантировать ранние предупреждения о необычно высоких уровнях общего углерода или ООУ.

### Преимущества

BioTector V3500c – это компактный и эффективный анализатор, способный одновременно контролировать два потока, снижая затраты и эксплуатационные расходы на второй анализатор. Дозаправка реагентов осуществляется через каждые шесть месяцев, а не раз в две недели, как в традиционных технологиях измерения ООУ и ЛОС. Кроме того, анализатор может работать с большими объемами образцов – до 10-12 мл, что позволяет получить максимальное отношение сигнал-шум. Это означает, что V3500c обеспечивает минимальную погрешность и высочайшую точность, с беспрецедентным уровнем повторяемости.

Учитывая время безотказной работы на уровне 99,86 %, требования к обслуживанию являются минимальными.

В промежутках между рекомендуемыми шестимесячными интервалами обслуживания никакой калибровки или текущего технического обслуживания не требуется. Снижение потребления энергии, потребности в реагентах и количества отходов гарантирует низкую совокупную стоимость владения V3500c. Непрерывный мониторинг в реальном времени обеспечивает раннее обнаружение утечки, снижение штрафов за несоответствие нормативам, уменьшение потери продукта и времени простоя, а также быструю отдачу от инвестиций.

Несмотря на то, что BioTector V3500c является стандартным решением для применения в системах охлаждения, компания предлагает и другие модели для удовлетворения уникальных потребностей и задач.

### Заключение

Оборот охлаждающей воды в промышленных установках имеет решающее значение для обеспечения эффективности всего технологического процесса. Органические загрязнения являются общей проблемой для систем подачи охлаждающей воды и может привести к дорогостоящему ремонту или незапланированному простоя. Традиционные методы мониторинга могут быть ограничены необходимостью фильтрации проб, увеличенным временем цикла и требованиями к обслуживанию. Кроме того, зачастую эти методы не могут выявить проблему до тех пор, пока не произойдет повреждение системы.

Даже простые неполадки, такие как утечка через уплотнение или нарушение целостности трубы, могут привести к значительным проблемам, таким как повреждение оборудования, снижение эффективности, штрафные санкции и даже остановка технологического процесса. Анализаторы Hach BioTector V3500c обеспечивают раннее обнаружение и выявление неполадок, чтобы помочь конечным пользователям предотвратить серьезные проблемы.



*Благодаря использованию запатентованной технологии двухстадийного окисления анализаторы ООУ BioTector V3500c от Hach обеспечивают максимальный срок службы и надежность.*