

VastoSense ТСС

Автоматический проточный цитометр для онлайн-контроля микробного числа в питьевой воде

Непрерывный автоматический онлайн-контроль химических и физических параметров очистки питьевой воды применяется на практике в течение многих лет, однако используемые методы позволяют получать микробиологические данные только через несколько дней после анализа.

Благодаря проточной цитометрии общее микробное число и другие микробиологические параметры в настоящее время можно определять в течение нескольких минут на линии. Новое надежное автоматическое онлайн-устройство VastoSense прошло длительные практические испытания.



Рисунок 1: Прибор VastoSense с картриджем

Непрерывный контроль питьевой воды

В отличие от множества физических и химических параметров, до настоящего времени не существовало методов для быстрого определения микробиологических параметров, не говоря о возможности определения таких параметров онлайн. Результаты методов посева на чашках Петри, зависящих от эффективности роста, выявляющих фекальные бактерии-индикаторы кишечной палочки или фекального стрептококка, необходимые для обеспечения гигиены, доступны не ранее, чем по истечении одного или двух дней. Между тем, результаты чашечного подсчета гетеротрофного числа, которые предоставляют показатели общего микробиологической чистоты воды, доступны только по истечении от трех до десяти дней, в зависимости от используемых методов. То есть, до настоящего времени ранее предупреждение о биологических опасностях основывалось на физических или химических параметрах, которые, как правило, слабо соотносятся с микробиологическими данными.

Проточная цитометрия для быстрого микробиологического анализа

Однако в последние десятилетия развитие методов проточной цитометрии (ПЦМ) для быстрого обнаружения и определения частичных характеристик микробных клеток в воде предоставило ряд совершенно новых возможностей. При этом микробные клетки в образце воды (в большинстве своем, как правило, бактериальные) на короткое время помечаются флуоресцирующим красителем, который связывается с генетическим ма-



Рисунок 2: Прибор VastoSense, установленный на скважине грунтовых вод

териалом (ДНК). Таким образом, с использованием проточного цитометра общее микробное число (ОМЧ) может быть определено менее чем за 15 минут. Вместе с этим можно также определять процентное содержание сильно или слабо флуоресцирующих (или попросту больших или малых) клеток.

Практические испытания показали, что концентрация общего числа клеток и соотношение больших и малых клеток в высокой степени чувствительны к загрязнению и изменениям в системе. От сырой воды до процесса очистки и распределения в коммунальных сетях по системе трубопроводов – можно не только значительно быстрее контролировать микробиологические процессы на основе проточно-цитометрических параметров, но получать более реалистичную и существенно более воспроизводимую информацию, чем при использовании метода чашечного подсчета гетеротрофного числа.

FL2

5

4

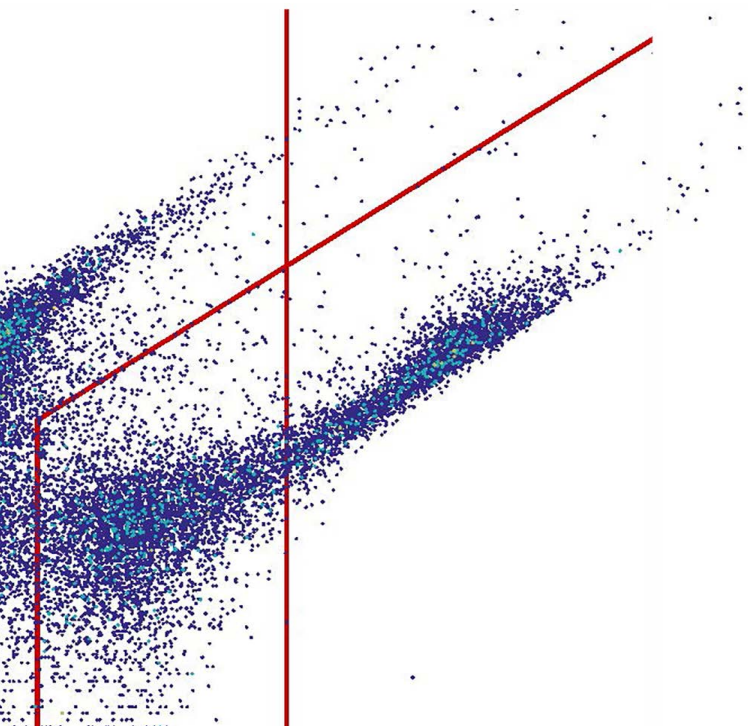
3

В связи с этим определение ОМЧ и соотношение больших и малых клеток с использованием проточной цитометрии было стандартизировано и одобрено в Швейцарии. В настоящее время определение ОМЧ с использованием проточной цитометрии является важным дополнением (или, в некоторых случаях, альтернативой) к методам чашечного подсчета гетеротрофного числа, и уже на постоянной основе используется в некоторых крупнейших станциях водоснабжения в Швейцарии и Европе.

Пример: Обнаружение наличия сточных вод

В сотрудничестве с несколькими водохозяйственными структурами в Швейцарии были проведены практические испытания прибора VactoSense в различных режимах применения (описанных в работе Эгли и др., 2017 г.). Например, в рамках международного исследовательского проекта «Safewater» (безопасная вода), была сконструирована испытательная установка на станции водоснабжения в Цюрихе («WVZ») с целью лучшего понимания гидравлических процессов в системах трубопроводов и проверки существующих моделей. Данная установка представляет собой простую водораспределительную сеть, полностью отсоединенную от текущих операций и действующей сети. Одной из задач была имитация загрязнения питьевой воды сточными водами и определение процентного содержания сточных вод, которое может быть обнаружено в питьевой воде при помощи онлайн-датчиков. Для этого в одну из линий питьевой линии были добавлены 1 мл/л и 5 мл/л предварительно очищенных сточных вод (общее число микробных клеток $\sim 30 \times 10^6$ клеток/мл). Для контроля химических и физических параметров использовалась система многопараметрических датчиков AquaMaster, которая предназначена для измерения множества параметров с интервалом в одну минуту (таких как показатель pH, редокс-потенциал, проводимость, растворенный кислород, температура). Общее микробное число, подсчитанное путем проточной цитометрии, и процентное содержание более крупных клеток (HNA %) автоматически определялось онлайн в загрязненной линии с использованием прибора VactoSense, с получасовыми интервалами. Результаты отчетливо продемонстрировали, что, в отличие от других химических и физических параметров, в питьевой воде можно достоверно обнаружить 0,1% сточных вод, как на основе повышения ОМЧ приблизительно на 25%, так и на основе увеличения процентного содержания более крупных клеток. После добавления 0,5% сточных вод прибор VactoSense показал повышение ОМЧ в полтора раза.

Эгли, Т., Циммерманн, С., Шерер, П., Сенуйе, Ж., Кюнци, С., Кёстер, О., Хельбинг, Я., Монтандон, П.-Э., Марге, Ж.-Ф., Хадженури, Ф. (2017 г.). Автоматический онлайн-контроль содержания бактерий в питьевой воде: результаты из практики. Журнал «Aqua & Gas», издание за октябрь, в продаже.



BactoSense TCC

Автоматический проточный цитометр для онлайн-контроля микробного числа в питьевой воде

Применение

- Проточно-цитометрическое определение общего микробного числа (ОМЧ)
- Работа в онлайн- или в ручном режиме
- Определение характеристик воды и соотношения клеток разных размеров (LNA – низко-нуклеарные тела / HNA – высоко-нуклеарные тела)
- В любых сферах, где требуется быстрый ответ об общей микробиологической чистоте питьевой воды
- Контроль качества сырой воды
- Контроль процессов очистки воды
- Контроль водораспределительных сетей; процедуры промывки, техническое обслуживание и т.д.
- Контроль частных и коммунальных внутренних водопроводов
- Быстрое обнаружение микробного загрязнения
- Возможность интегрирования в систему раннего предупреждения
- Контроль дезинфекции
- Исследования и поиск и устранение проблем

Функциональные возможности

- Полностью автоматизированный проточный цитометр, специально разработанный для промышленного применения
- Обнаружение более чем 99% микробных клеток
- Предоставление результата через 20 минут после отбора пробы
- Более быстрые, экономичные и реалистичные результаты, по сравнению с чашечным подсчетом гетеротрофного числа
- Гибкие настройки пороговых значений и аварийных сигналов
- Концепция удобства пользования и простоты технического обслуживания
- Безопасный в обращении картридж, задерживающий все химические вещества и отходы
- Исключена необходимость в работе с химреактивами и подготовке образцов
- Компактный прибор, небольшая установочная площадь
- Простое интегрирование в систему благодаря нескольким интерфейсам

Сферы промышленности

- Очистка и распределение воды
- Продукты питания и напитков
- Лаборатории и университеты
- Фармацевтика и косметика

 **SIGRIST**
PROCESS-PHOTOMETER

Официальное представительство в России и странах СНГ

www.sigrist.ru

Контакты ООО «Аврора»

Почтовый адрес: 119071, Россия, г. Москва, а/я 33

Фактический адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4

Телефоны: (495) 258-83-05, (495) 258-83-06, (495) 258-83-07

Факс: (495) 258-83-05, доб. 511

E-mail: sales@avroralab.com, avroralab@com2com.ru