

Список информационных источников

1. Предварительный прогноз ЧС, обусловленных весенне-летним половодьем на территории Томской области в 2016 г.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРИД-ИОНОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ МЕТОДОМ ИОНОМЕТРИИ

Башарова А.Ю., Вторушина А.Н.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель – А.Н. Вторушина, к.х.н.,

доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Проблема контроля качества питьевой воды затрагивает очень многие стороны жизни человеческого общества в течение всей истории его существования. В настоящее время проблемы загрязнения воды, загрязнения питьевой воды, загрязнения подземных вод – контроль качества воды это проблемы социальные, политические, медицинские, географические, а также инженерные и экономические [1]. Процесс контроля параметров сточных вод до очистных сооружений и после очистных мероприятий проводят в основном вручную. Отбор проб, пробоподготовка, проведение анализа, обработка результатов требуют определенных временных ресурсов и высокой квалификации персонала. Перечень контролируемых параметров сточных вод достаточно широк и регламентирован нормативной документацией [2]. Также, в большинстве случаев, объект контроля находится в труднодоступных участках или на удаленном расстоянии от места нахождения проверяющей лаборатории. Контроль, осуществляемый с помощью автоматических приборов, способствует более быстрому принятию решений и проведению мероприятий по устранению неблагоприятных воздействий на источники водоснабжения населения и проводится путем прямого измерения величин концентрации загрязнений с помощью определенных датчиков в виде электрического сигнала. В связи с вышеуказанными причинами, переход на автоматизированные системы слежения за параметрами водной среды наиболее актуальная задача.

Спектр методов по определению хлорид-ионов в водной среде достаточно широк: различные варианты титрования (йодометрия, меркуриметрия, аргентометрия), применение ионитов, метод Пейлина, ионометрический метод и др.

В современном мире переход на автоматизированные системы слежения за параметрами водной среды наиболее актуальная задача. Однако не все методы могут быть реализованы в автоматизированном режиме. Например, по причине сложности нивелирования мешающих факторов при анализе конкретного объекта, невозможности проведения анализа без участия оператора и т.д. Применительно к решению задачи контроля хлорид-ионов в водной среде по возможности автоматизации и дешевизне наиболее подходит метод ионометрии.

Метод ионометрии - вариант потенциометрического анализа, в котором напрямую измеряется активность иона в растворе. Измерения производят при помощи пары электродов, погружаемых в анализируемый раствор. Один из электродов – измерительный (ионоселективный), другой - электрод сравнения [3]. Ионометрия удобный, простой и экспрессный современный метод: продолжительность анализа определяется временем подготовки пробы, поскольку на само измерение тратится не более 1-2 мин. От других физико-химических методов ионометрия отличается, прежде всего, простотой и дешевизной измерительных приборов.

При реализации ионометрии в автоматическом режиме встает ряд основных задач: каким образом определять работоспособность ионселективного электрода (датчика), каким способом определять концентрацию контролируемого элемента и т.д. Существуют три практических приема определения концентрации исследуемых ионов: метод градуировки электрода, метод градуировочного графика и метод добавок. Реализация метода добавок в автоматическом режиме подразумевает использование точного расходомера, который существенно увеличит стоимость комплекса.

В данной работе рассматривается возможность определения концентрации хлорид-ионов в водных средах с помощью устройства, содержащего установленные в корпусе погруженный датчик измерительного ион-селективного электрода и вспомогательный электрод сравнения. В качестве электрода сравнения используется идентичный измерительному ион-селективный электрод, расположенный в герметичной ёмкости, заполненной раствором малорастворимого соединения. В электроде сравнения расположена пористая мембрана. Устройство работает следующим образом: при его погружении в анализируемую среду на измерительном ион-селективном электроде возникает потенциал, пропорциональный значению концентрации хлорид-ионов. Вспомогательный электрод сравнения также обладает потенциалом. Поскольку ион-селективный электрод помещён в раствор малорастворимого хлоридсодержащего

соединения, имеющий постоянную концентрацию хлорид-ионов, его потенциал постоянен. Пористая мембрана исключает перемешивание анализируемой среды и раствора малорастворимого хлоридсодержащего соединения, имеющего постоянную концентрацию хлорид-ионов, определяемую произведением растворимости используемой соли. Также рассматривается возможность проведения автокалибровки датчика непосредственно в исследуемом объекте. Работоспособность датчика определяется в автоматическом режиме через определенные временные интервалы путем генерирования определенного количества хлорид-ионов в замкнутом объеме, где находится ионселективный электрод, и последующей регистрацией датчиком полученного содержания хлорид-ионов.

Определению концентрации хлорид-ионов мешают присутствие сульфид-ионов и органических соединений. Например, при проведении потенциометрического анализа с контрольным раствором, с неизменной концентрацией хлорид-ионов, при добавлении раствора, с определенной концентрацией сульфид-ионов, наблюдается изменение потенциала, т.е. изменение активности хлора в ЭДС. С увеличением концентрации сульфид-ионов, при неизменной концентрации хлорид-ионов, приводит к увеличению погрешности измерений.

Заключение

В результате проведенного анализа литературных данных по методам определения хлорид-ионов в водных объектах для автоматизации контроля содержания хлорид-ионов был предложен метод ионометрии.

Показана возможность автоматизированной процедуры калибрования ионселективного датчика в исследуемом растворе при помощи кулонометрического генерирования убыли хлорид-ионов.

Предложена система контроля работоспособности ионселективного датчика.

Рассмотрено влияние мешающих факторов при определении содержания хлорид-ионов в растворе. Показано, что присутствие сульфид-ионов (до 50 мг/л) в растворе вносит незначительную погрешность в результат определения концентрации хлорид-ионов.

Список информационных источников

1. Инженерная защита водной среды/ А.Г. Ветошкин – Изд-во «Лань», 2014. – 416 с.

2.Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков/ Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин – М.: Высшая школа, 2003. – 344 с.

3.ФЗ-219 «О внесении изменений в ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ»

4.Справочник инженера-эколога/ А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов – Изд-во «Недра», 1999. – Ч.1. Вода. – 732 с.

5.ФЗ-219 «О внесении изменений в ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ»

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА

Бектенов Д.Е., Абраменко Н.С.

Введение

О вредном воздействии шума на организм человека говорят сейчас и медики, и физиологи, и психологи, но о нём люди знали ещё с древних времён. Ведь не случайно, в средние века существовала казнь «под колокол». Шум колокольного звона медленно убивал человека. А бактериолог Роберт Кох (1843–1910) почти сто лет назад предсказывал, что «когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он борется сейчас с холерой и чумой» [1].

Развитие технологий и промышленности привели к тому что, шум стал повседневным спутником жизни человека. Шум оказывает вредное влияние на физическое состояние человека: угнетает центральную нервную систему; вызывает изменение скорости дыхания и пульса; способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонической болезни; может приводить к профессиональным заболеваниям.

Шумом называют любой нежелательный для человека звук или набор звуков. Источником звука может являться любое колеблющееся тело. При соприкосновении этого тела с окружающей средой образуются звуковые волны. Звуковой волне нужна среда распространения, в вакууме звук не распространяется.

Волны сгущения вызывают повышение давления в упругой среде, а волны разрежения - понижение. Отсюда возникает понятие звукового давления – это переменное давление, возникающее при прохождении звуковых волн дополнительно к атмосферному давлению.