

вводиться уставка об'ємного расхода ила (Q1), також можливо вручну устанавлювати значення илового індекса (I).

Данна система дозволяє производити неперервний моніторинг параметрів ила в аэротенках, своєчасно реагувати на їх змінення, виробувати требуємі управляючі впливи і підтримувати регульовані параметри на заданному рівні, тем самим, підвищуючи швидкість системи і покращуючи якість процесу очищення стічних вод.

Система автоматизованого контролю седиментаційних характеристик ила, дозволить зберегти високу точність процесу, а інформація об зміненнях илового індекса, отримана з використанням данної системи, сприяє дальновидному управлінню процесом. Система забезпечує вимірювання без порушення проби, перешкоди при виборі, транспортуванні проби і інших операціях, що дозволяє підвищити точність і оперативність регулювання седиментаційних властивостей ила.

На основі аналізу технологічного процесу очищення стічних вод в аэротенці визначені необхідні контролювані параметри для автоматичного управління даним складним об'єктом. Розроблена і описана структура системи автоматичного контролю седиментаційних властивостей активного ила в аэротенках.

Перелік посилань

1. Жмур Н.С. Технологічні і біохімічні процеси очищення стічних вод на спорудах з аэротенками. - М.: АКВАРОС, 2003. - 95с.
2. Л.И. Гюнтер, Юдина Л.Ф. Застосування біохімічних характеристик активного ила для контролю і аналізу роботи аэротенків. - М.: Стройиздат, 1973.

УДК 504.064.3:504.45

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ПРІСНИХ ВОД

Марковський Ю.Є., здобувач

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Актуальність проблеми. На сьогоднішній день більш ніж 75 відсотків вимірів екологічних, гідрохімічних, геологічних, ґрунтових, санітарних параметрів водних розчинів, які мають суттєве значення для промислових та сільськогосподарчих об'єктів, а також наукові дослідження водних розчинів виконуються за допомогою хімічного аналізу. Питання про походження підземних вод, прогноз наявності різних хімічних елементів у каналах, що використовуються для водопостачання міст і населених пунктів – все це також пов'язане з визначенням хімічного складу води.

Проведення хімічного аналізу води для вищевказаних цілей у зв'язку з невеликою концентрацією розчинених речовин і великим числом окремих компонентів вимагає значної кількості часу, праці, реактивів і відповідного обладнання. Тому робота, спрямована на (виготовлення) розробку більш швидкого, простого й у той же час досить точного для даної мети експрес-методу визначення загальної мінералізації й хоча б кількох головних із численних хімічних компонентів, що містяться в природних водах є дуже бажаною й необхідною.

Вищевикладене і обумовило проблему, яка полягає в розробці нових експрес-методів і засобів контролю якості води, що можуть дозволити підвищити екологічну безпеку водних об'єктів, істотно скоротити час одержання попередніх результатів аналізу складів зразків води з різних джерел, зменшити трудомісткість і вартість аналізів, а також автоматизувати обробку інформації й підвищити вірогідність прийняття правильних рішень в екстремальних ситуаціях.

Метою роботи є розробка експрес-методу, пристрою та методики визначення загального солевмісту, жорсткості та хімічного складу кількісного складу водних розчинів при експрес-аналізі прісної води шляхом використання її радіочастотних характеристик.

Основний зміст роботи. Аналіз існуючих методів та засобів експрес-методів контролю параметрів якості (перш за все загальної мінералізації) прісних вод виявив, що експрес-методи визначення загальної мінералізації, які використовуються зараз, базуються, в основному, на вимірах електроопору не дозволяють із достатньої для практичних цілей точністю визначати малі значення загальної мінералізації зокрема завдяки ряду існуючих суто методичних труднощів, властивим вимірам електропровідності на постійному або змінному струмі. Подібні методики практично повністю вичерпали свої можливості, і очікувати появи нових ідей, що дозволяють значно вдосконалити ці методики (їхню точність, оперативність і т.д.), не слід.

У той же час практично не існує досліджень, що розглядають поведінку водяних розчинів електролітів на радіочастотах (порядку сотень і тисяч кілогерц), хоча створення портативної апаратури з генераторами таких частот особливих проблем не представляє. На наш погляд, швидше за все, це пов'язане з великою складністю інтерпретації отриманих результатів. Однак для практичних цілей фізичний зміст одержуваних величин не є настільки важливим. Важливо тільки, щоб вимірюваний відгук можна було приписати конкретній хімічній речовині (катиону, аніону або солі) і щоб результати були відтворюваними.

Тому автором запропонований прилад, дозволяє визначати залежності радіочастотної діелектричної проникності зразка розчину від його концентрації на частотах від 1 до 650 кГц [1]. На основі цього приладу розроблено радіочастотний метод та методику [2] для основних параметрів якості прісних вод: загальної мінералізації, жорсткості та кількісного складу основних іонів.

В результаті проведених експериментів встановлено зв'язок між радіочастотними характеристиками прісної води (резонансною частотою вимірювальної комірки та удаваною діелектричною проникністю) та її загальною мінералізацією.

Розроблена методика визначення мінералізації, яка заснована на вимірі радіочастотних характеристик проб питної води, передбачає попереднє визначення мінералізації проби після її кип'ятіння, а потім з урахуванням отриманого значення – визначення загальної мінералізації вихідної питної (некип'яченої) води [2].

Проведено оцінку адекватності розробленої методики, яка показала, що значення загальної мінералізації, визначене з використанням розробленої методики, відрізняється від точного значення загальної мінералізації (отриманого за допомогою хімічного аналізу) на величину не більше 15-20%. Така точність визначення загальної мінералізації за допомогою методів експрес-аналізу є прийнятною.

Для забезпечення більше високої точності був розроблений і запропонований уточнений метод визначення параметрів якості питної води [3]. Уточнений радіочастотний метод визначення загальної мінералізації, жорсткості й складу питної води ґрунтується на припущенні, що співвідношення конкретних солей у питній воді відповідає співвідношенню гранично припустимих концентрацій відповідних катіонів і аніонів, регламентованих СНіП і ГОСТ для питної води. Погрішність визначення загальної мінералізації та жорсткості питної води за допомогою уточненого радіочастотного методу не перевищує 2%, а погрішність визначення іонів Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- и SO_4^{2-} знаходиться у межах 15-30%, що є припустимим для експрес-аналізу.

Отже розроблений прибор для виміру характеристик питної води (загальної мінералізації, жорсткості та кількісного складу основних іонів) можна використовувати у якості вимірювального каналу у системі екологічного моніторингу параметрів якості прісних вод.

Вплив зовнішніх факторів (перш за все антропогенного фактору) на значення загальної мінералізації можна непрямо оцінити по величині питомої електропровідності води. На основі даних про електропровідність води за 5 років, наданих донецькою фільтрувальною станцією (ДФС), виконані дослідження тимчасової мінливості електропровідності природної води, що надходить на ДФС. Розраховано значення верхньої й нижньої границь довірчого інтервалу для варіацій електропровідності. Якщо обмірюване значення електропровідності виходить за межі отриманого довірчого інтервалу, то можна зробити висновок про зміну очікуваного значення загальної мінералізації. Варіації загальної мінералізації в каналах прісних вод питного

призначення визначаються, в основному, антропогенними впливами, тому перевищення довірчої границі для електропровідності при її вимірі дозволить оперативно відреагувати на таку ситуацію.

Для покращення стану екологічної безпеки регіону розроблено структуру системи екологічного моніторингу параметрів якості прісних вод [4], яка включає наступні вимірювальні канали: вимірювальний канал температури (погрішність вимірювання – 1,5%), вимірювальний канал питомої електропровідності (погрішність вимірювання – 1%), вимірювальний канал рН (погрішність вимірювання – 1%) та вимірювальний канал радіочастотних характеристик (погрішність вимірювання – 1%).

Надалі доцільно продовжити роботу в напрямку доробки системи екологічного моніторингу і експрес-аналізу параметрів якості питної води по розширенню кількості іонів, концентрацію яких може вимірювати система, і поліпшенню її метрологічних характеристик.

Перелік посилань

1. Марковский, Ю.Е. Возможности использования радиочастотных откликов в качестве информационных параметров, характеризующих состав и концентрацию водных растворов электролитов //Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Донецьк. – 2005. С. 132-137. – (Сер. Обчислювальна техніка та автоматизація; Вип. 88).
2. Марковский, Ю.Е., Экспресс-метод определения общей минерализации питьевой воды / Ю.Е. Марковский, А.А. Зори, В.Д. Корнев // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Донецьк, 2006. – С.136-143. – (Сер. Обчислювальна техніка та автоматизація; Вип. 107).
3. Марковский, Ю.Е. Усовершенствованный радиочастотный экспресс-метод определения параметров качества питьевой воды //Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Донецьк. – 2007. С.215-220. – (Сер. Обчислювальна техніка та автоматизація; Вип.12(118)).
4. Марковский Ю.Е. Информационно измерительная система контроля параметров качества питьевой воды //Социум. Наука. Культура: Матеріали другої всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Київ, 29-31 січня 2007 р. Частина 2. – Київ, 2007. – С. 13–15.

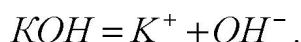
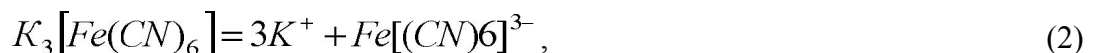
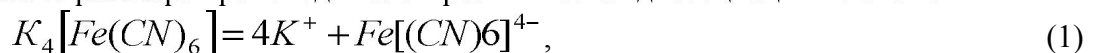
УДК 621.321.7

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ДИФФУЗИОННО-КОНВЕКТИВНОМ ДАТЧИКЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТА

Герасименко Р.Ю., аспирант

(Донской государственной технической университет, г. Ростов на Дону, Россия)

В указанном датчике проточный электролит вида $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$, KOH циркулирует сквозь сетчатые электроды из нержавеющей стали. В растворе происходит электролитическая диссоциация по схеме



Электролит KOH является фоновым, поэтому при расчете массопереноса его можно не учитывать.

Как видно из (1), (2), при расчете массопереноса нужно изучить распределение комплексов $Fe[(CN)_6]^{4-}$ и $Fe[(CN)_6]^{3-}$.

Имеют место следующие электродные реакции: