

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.

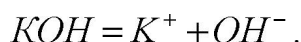
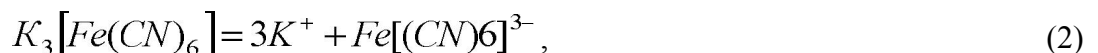
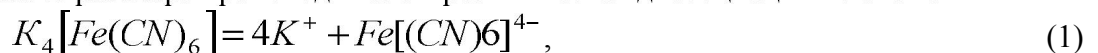
УДК 621.321.7

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:

на катоде



на аноде



Катодная и анодная электродные реакции (3), (4) являются симметричными, поэтому краевые условия для поля концентрации электролита на электродах будут одинаковыми. Расчеты будем вести по концентрации $Fe[(CN)_6]^{3-}$, которую далее будем обозначать символом $C(\xi; t)$, где ξ - пространственная координата, нормальная поверхности электрода, t - время.

Из уравнения (3) для катода с помощью 1-го закона Фика и Фарадея [1], будем иметь

$$D \frac{\partial C(\xi)}{\partial t} = - \frac{i(\xi; t)}{F}, \quad (5)$$

где D - коэффициент диффузии ионов $Fe[(CN)_6]^{3-}$, $i(\xi; t)$ - плотность тока на поверхности катода, F - число Фарадея. Из (5) легко получить краевые условия для катода:

$$\frac{\partial C(\xi; t)}{\partial t} = -Ni(\xi; t). \text{ Аналогичное условие может быть записано и для анода:}$$

$$\frac{\partial C(\xi; t)}{\partial t} = -Ni(\xi; t), \text{ где } N = \frac{1}{DF}.$$

Второе краевое условие может быть получено с помощью закона Нернста, определяющего скачок электрического потенциала на границе раздела фаз.

$$\Delta_{k \rightarrow a} = E_{k_0} + \frac{RT}{nF} \ln \bar{a}_M(\xi; t),$$

$$\Delta_{a \rightarrow k} = E_{a_0} + \frac{RT}{nF} \ln \bar{a}_M(\xi; t),$$

где E_{k_0} , E_{a_0} - стандартные электродные потенциалы, R - универсальная газовая постоянная, T - абсолютная температура; n - валентность электродной реакции, $\bar{a}_M(\xi; t)$ - активность металлов. Для изучаемой конструкции имеем $E_{k_0} = E_{a_0} = 0,36B$; $D = 0,89 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2 \text{ с}^{-1}$.

Выполняя линейную аппроксимацию зависимостей

$$\ln \bar{a}_M(\xi; t) = f(C_k(t)), \quad \ln \bar{a}_M(\xi; t) = f(C_a(t)),$$

получаем

$$\Delta_k(t) = g_0 + g_1 C_k(t),$$

$$\Delta_a(t) = g_0 + g_1 C_a(t),$$

где $g_0 = 0,427B$; $g_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} B / (\text{кмоль} / \text{м}^3)$.

Полученные краевые условия дают возможность решить начально-краевую задачу для концентрации электролита в диффузионно-конвективном датчике скорости движения электролита.

Перечень ссылок

1. Феттер К. Электрохимическая кинетика. М., Химия. 1967.