

тана из ильменита: диссертация кандидата технических наук: 05.17.02 / Андреев Артём Андреевич; [Место защиты: Томский поли-

технический университет]. – Томск, 2007. – 141 с.: ил. РГБ ОД, 61 08-5/28.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКОНЦЕНТРАЦИЙ ФТОРИД ИОНОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОДАХ АЭС

К.А. Кобелева, В.А. Карелин

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.А. Карелин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, kseniya.kobeleva.95@mail.ru

Безопасная и надежная работа атомных электростанций непосредственно зависит от степени очистки водного теплоносителя. Такой параметр как концентрация хлорид ионов, например, существенно влияет на качество теплоносителя. Данная концентрация не должна превышать 100 мг/дм<sup>3</sup>, а 150 мг/дм<sup>3</sup> считается аварийным. Ранее проведенные исследования продемонстрировали, что F<sup>-</sup>-ион оказывает в 10 раз большее влияние на коррозию оборудования, нежели Cl<sup>-</sup>-ион.

На АЭС нормируется концентрация Cl<sup>-</sup>-ионов в теплоносителе первого и второго контуров и в химически обессоленной воде, употребляемой с целью подпитки теплоносителя. Концентрацию фторид ионов измеряют, определяя электропроводность раствора, которая является интегральным показателем. Следовательно, необходимость прямого измерения концентрации F<sup>-</sup>-ионов является актуальной задачей.

Представлен потенциометрический метод определения концентрации фторид ионов и определены основные метрологические характеристики фторидселективного электрода

(ФСЭ) в интервале 10<sup>-4</sup>–10<sup>-7</sup> моль/дм<sup>3</sup> F<sup>-</sup>-ионов.

При проведении исследований установлено, что на стабильность и воспроизводимость показаний основное воздействие оказывает концентрация OH<sup>-</sup>-ионов. Определено, что при отношении [OH<sup>-</sup>]:[F<sup>-</sup>] в растворе выше, чем 1 : 10 OH<sup>-</sup>-ионы изменяют отклик ФСЭ. Вследствие чего, выбор фонового электролита является первоочередной задачей при исследовании потенциометрического метода анализа

Были найдены условия, при которых ФСЭ в интервале концентраций F<sup>-</sup>-ионов 10<sup>-4</sup>–10<sup>-7</sup> моль/дм<sup>3</sup> имеет положительные метрологические характеристики, и потенциометрический метод возможно применять для определения микроконцентраций F<sup>-</sup>-ионов в технологических водах электростанций.

Для определения возможности использования ФСЭ в диапазоне низких концентраций выполнены исследования по определению ЭДС системы при изменении концентрации F<sup>-</sup>-ионов от 10<sup>-4</sup> до 10<sup>-7</sup> М (pF = 4–7) (рисунок 1).

Чтобы обеспечить устойчивость показаний ФСЭ в исследуемые растворы добавляли 0,1 М HCl (рисунок 2).

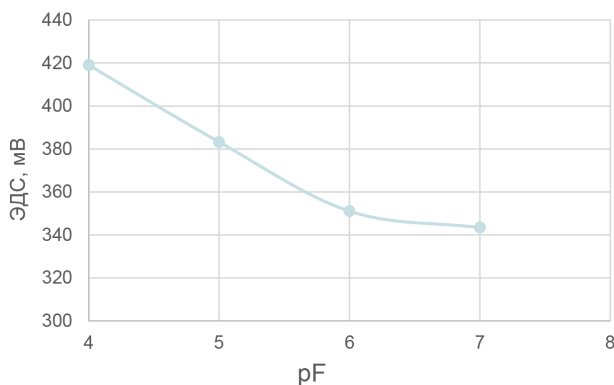


Рис. 1. График зависимости среднего значения ЭДС от концентрации F<sup>-</sup>-ионов без добавления фонового электролита

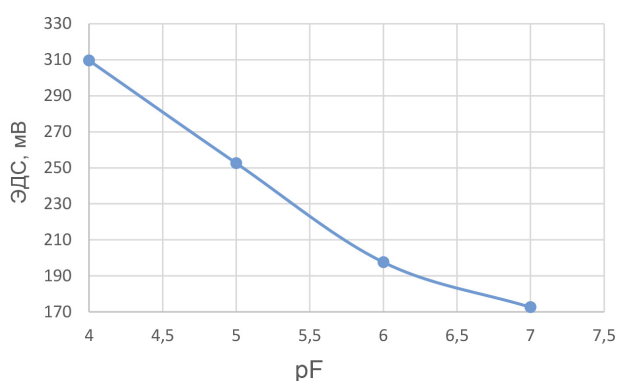


Рис. 2. График зависимости среднего значения ЭДС от концентрации F<sup>-</sup>-ионов с добавлением фонового электролита – 0,1 М HCl

## Список литературы

1. Карелин В.А., Деркасова В.Г., Микуцкая Е.Н. *Журнал аналитической химии*, 2003.– 58.– №10.– 1056–1063.
2. Карелин В.А., Кобелева К.А., Страшко А.Н., Дубровин А.В. *Менделеевский съезд по общей и прикладной химии.– Екатеринбург: Уральское отделение Российской академии наук*, 2016.– 278.

## РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА СЕРЕБРА

А.С. Крамаренко

Научный руководитель – к.х.н. В.П. Дмитриенко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Kingyry1221@yandex.ru

Серебро является одним из самых первых элементов, которые известны человечеству. В древности этот металл использовался по большей части для изготовления браслетов, ожерелий и монет. Сегодня же серебро в основном используется в электронике, медицине, а также в химической промышленности в качестве катализаторов, используется при производстве аккумуляторов. В последние годы, большой интерес вызывает проблема получения наноразмерных порошков металлов, так как они обладают уникальными химическими и физическими свойствами и широким спектром применения [1]. Методы получения наноразмерных порошков металлов довольно разнообразны. Одним из них является электрохимическое получение порошков металлов из растворов с размером от 5–50 нм [2]. Кроме того, электрохимическое извлечение металлов из водных растворов, в частности серебра, является классическим ме-

тодом процессов электроэкстракции и электрорафинирования, которые используются в промышленном масштабе. На аффинажных заводах используется следующая технология получения серебра высокой чистоты и определенного гранулометрического состава, представленная на рисунке 1.

На стадии электролиза происходит восстановление серебра из азотнокислых растворов по реакции 1.



При этом примеси золота и металлов платиновой группы выпадают в осадок в виде шлама, а электроотрицательные примеси остаются в растворе.

Недостатки данной схемы: 1 – наличие большого количества промежуточных стадий, 2 – ручной или механический съем серебра с пластинчатых катодов. Недостаток 1 можно устрани-

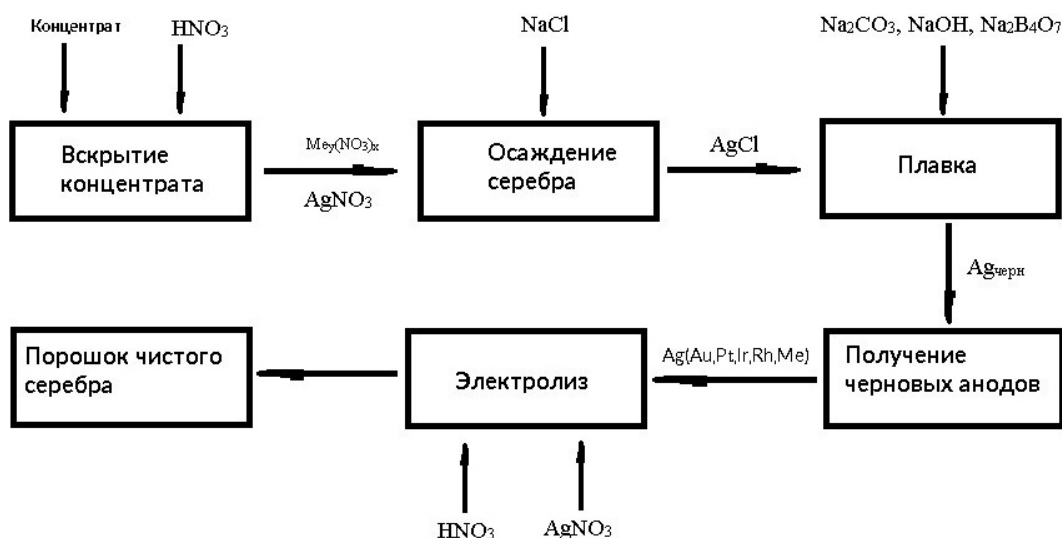


Рис. 1. Технологическая схема получения серебра