

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 сьем серебра с пластинчатых катодов. Недостаток 1 можно устрани-

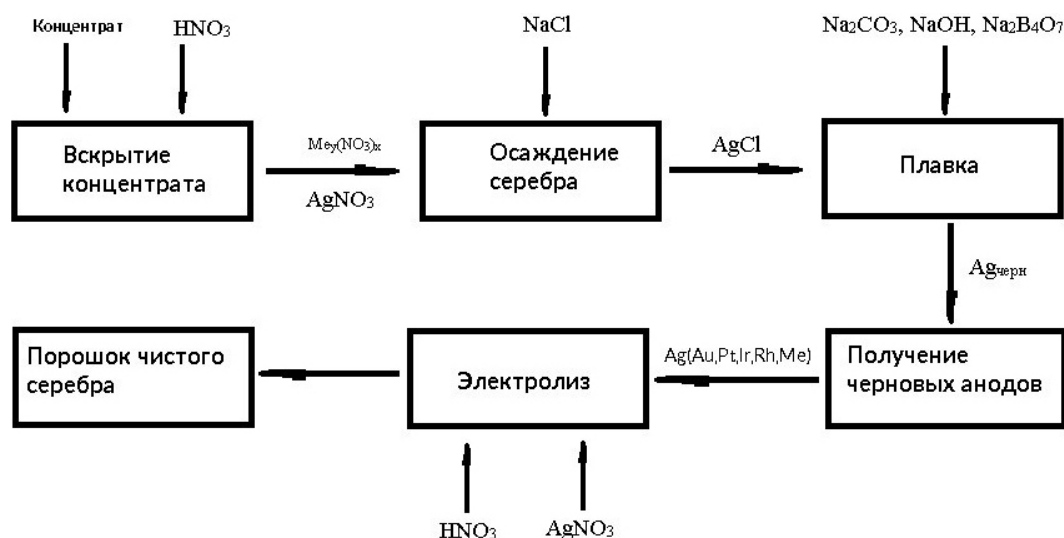


Рис. 1. Технологическая схема получения серебра

нить электролизом серебросодержащей пульпы в мембранном электролизере. Недостаток 2 устраняем применяя постоянный автоматический съём порошка серебра. Размеры кристаллов серебра зависят от способа съема порошка. На рисунке 2 представлена схема электролизера с автоматическим съемом серебра.

Таким образом, при использовании предложенного электролизера можно получать серебро высокой чистоты, а также регулировать размер частиц полученного порошка. Нами изготовлен лабораторный электролизер объемом 5 литров, катод – титановый, анод – графитовый при электроэкстракции и из чернового серебра при рафинировании. Проводятся исследования для определения оптимальных технологических параметров.

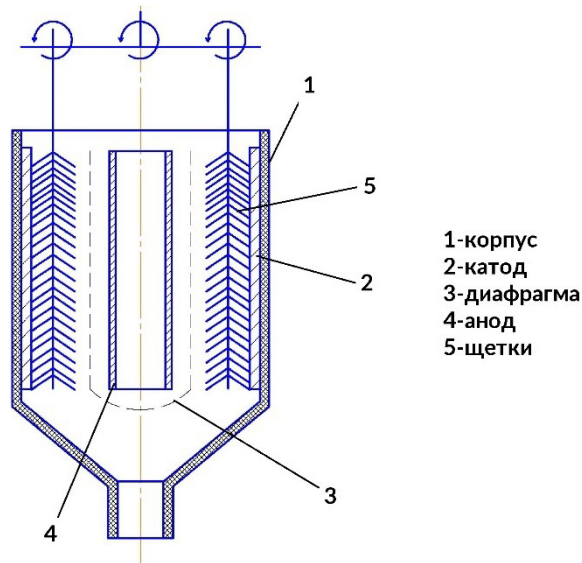


Рис. 2. Электролизер с автоматическим съемом

Список литературы

- 1 V.V. Volkov, *Metal nanoparticles in catalytic polymer membranes and ion-exchange systems for advanced purification of water from molecular oxygen* / V.V. Volkov, T.A. Kravchenko, V.I. Roldughin // *Russian Chemical Reviews*, 2013.– Vol.82.– №5.– P.465–482.
- 2 *Electrochemical Mediated Synthesis of Silver Nanoparticles in Solution* / G.R. Nasretdinova, R.R. Fazleeva, R.K. Mukhitova, I.R. Nizameev, M.K. Kadirov, A.Yu. Ziganshina, and V.V. Yanilkin // *Russian Journal of Electrochemistry*, 2015.–Vol.51.– №11.– P.1029–1040.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В КОМПОЗИЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ BeO-UO_2 И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТАБЛЕТКЕ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

О. Мендоса

Научный руководитель – д.ф.-м.н. И.В. Шаманин

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

Высокая температура в ТВЭЛе сокращает срок службы топлива и является одной из причин для изучения композитных материалов топлива реакторов.

Дисперсионным ядерным топливом называется композиционный материал, в котором делящийся материал находится в форме включения в матрицу из материала с высоким коэффициентом теплопроводности и низким поглощением нейтронов. Для расчета распределения температуры в ТВЭЛЕ сначала, нужно найти коэффициент теплопроводности элементарной ячейки композиционного материала с включениями λ , матрицы (BeO) с включением UO_2 . Расчет ко-

эффициентов теплопроводности произведен в среде Visual Basic, которая позволяет автоматизировать расчеты, [1].

Второй шаг: определение теплового потока, используя уравнение теплопередачи [2] (1)

$$\lambda \cdot \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \cdot \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 T}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] + q_v = \rho \cdot C_p \cdot \frac{\partial T}{\partial t} \quad (1)$$

Далее мы рассмотрим термический анализ топливного элемента ВВЭР. Выясним это, решением классического уравнения теплопроводности.