

## ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЕ МЕДИ НА ТОЧЕЧНОМ КАТОДЕ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ПОЛИ-N-ВИНИЛПИРРОЛИДОНА

Одинокова И.В.,<sup>а</sup> Бусько В.И.,<sup>б</sup> Исаева И.Ю.,<sup>а</sup> Остаева Г.Ю.<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
125319, Москва, Ленинградский проспект, 64  
e-mail: odinokova\_iv@mail.ru*

<sup>б</sup> *Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (РХТУ),  
125047, Москва, Миусская площадь, 9*

Фундаментальным ограничением скорости получения электролитических порошков является предельная плотность катодного тока. Рабочая плотность тока может быть значительно увеличена при использовании микрокатодов<sup>1</sup>. Исследовано электровосстановление меди на точечном катоде в водном растворе смеси  $\text{CuSO}_4$  и поли-N-винилпирролидона, который часто используют в качестве стабилизатора наночастиц<sup>2,3</sup>. Суммарная площадь сечения шести проводов диаметром 0,05 см составила 0,011 см<sup>2</sup>. Для сравнения использовался стержневой катод диаметром 0,3 см, длиной 1,0 см с площадью поверхности 0,94 см<sup>2</sup>. Процесс проводили в гальваностатическом режиме. Расчетная плотность тока для стержневого и точечного катода составляла 3,2 А/см<sup>2</sup> и 272 А/см<sup>2</sup>, соответственно. Установлено, что образуются частицы с кристаллической гранкой. Размер частиц колеблется от 50 нм до 1 мкм. Изменение начальной плотности тока не оказало существенного влияния на морфологию частиц. Однако, при использовании стержневого катода образуются неоднородные по форме частицы с широким диапазоном дисперсности, наблюдается появление крупных агломератов. При использовании точечного катода снижается средний размер частиц в наноразмерной области, доля наноразмерных частиц увеличивается. Повышение скорости получения порошка меди обусловлено значительным увеличением катодной плотности тока на остриях элементов катода. Выделяющийся порошок меди слабо сцеплен с остриями катода, самопроизвольно отделяется от них. Это обеспечивает постоянство величины плотности тока и дисперсности порошка металла.

### Литература

1. Бусько В.И. Патент 2483143 РФ, 2013.
2. Воробьев А.Ю., Паписова А.И., Паписов И.М., Бузин М.И., Богданов А.Г., Исаева И.Ю., Остаева Г.Ю. Коллоидный журнал, 2016, 78, 707.
3. Паписов И.М., Исаева И.Ю., Остаева Г.Ю., Елисева Е.А., Паписова А.И., Козловский В.Ф. Коллоидный журнал, 2015, 77, 775.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, проект 16.11777.2018/11.12.*