

## ЭФФЕКТИВНЫЕ КАТОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ ДЛЯ ЩЕЛОЧНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА

*Рыжикова Д.Д.<sup>(1)</sup>, Цыгвинцев Д.А.<sup>(1)</sup>, Даринцева А.Б.<sup>(1)</sup>,*

*Останина Т.Н.<sup>(1)</sup>, Чернышев А.А.<sup>(1,2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620066, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Согласно электрохимическим свойствам лучшими катодными материалами являются металлы платиновой группы, но из-за высокой стоимости встает необходимость изучения новых материалов.

В работе проводится сравнительный анализ катодных материалов на основе никеля для щелочного электролиза. Осадки никеля получали в ячейке при постоянном токе (см. таблицу). В качестве катода использовали стальную пластину марки AISI304, анодами служили пластины ОРТА или ОКТА. Ток поддерживали с помощью источника тока RIGOL DP 832. Перед электролизом катод обезжиривали, травили в растворе соляной кислоты и промывали. По окончании опыта осадок отмывали от электролита. Состав осадков определяли методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (С, вес. %). На образцах получали стационарные поляризационные кривые восстановления водорода в растворе 1 моль/л NaOH, по которым определяли постоянную  $a$  уравнения Тафеля. На осадке без тестирования током –  $a_1$ ,  $a_2$  – значение постоянной на поле тестирования током 50 мА в течение 1 часа.

### Условия получения и свойства никелевых покрытий

| Покрытие | Состав электролита, моль/л  | $t$ ,<br>мин | $i$ ,<br>А/см <sup>2</sup> | $C$ , вес. %        | $a_1$ , В | $a_2$ , В |
|----------|---|--------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Ni-Cu    | 0,5M NiSO <sub>4</sub> + 0,01M CuSO <sub>4</sub> +<br>+ 1,5M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 1M HCl  | 5            | 1,5                        | Ni – 25;<br>Cu – 75 | 0,62      | 0,66      |
| Ni-Co    | 0,06M NiCl <sub>2</sub> + 0,04M CoCl <sub>2</sub> +<br>+ 0,5M H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>  | 16           | 0,05                       | Ni – 62;<br>Co – 38 | 0,87      | 0,70      |
| Ni-Mo    | 0,1M NiSO <sub>4</sub> + 0,01M Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> +<br>+0,25M Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> + 0,05M H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> | 5            | 1,5                        | Ni – 57;<br>Mo – 43 | 0,61      | 0,61      |
| Ni-Mo    | 0,1M NiSO <sub>4</sub> + 0,09M H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +<br>+0,12M NiCl <sub>2</sub> + 0,11M Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>  | 5            | 0,5                        | Ni – 88;<br>Mo – 12 | 0,88      | 0,74      |
| Ni-Mo    | 0,11M NiSO <sub>4</sub> + 0,1M H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +<br>+0,13M NiCl <sub>2</sub> + 0,124M K <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>  | 5            | 0,5                        | Ni – 86;<br>Mo – 14 | 0,74      | 0,76      |

Выбор катодного материала проводили на сравнительном анализе величины  $a$ : она должна быть минимальной и сохранять свое значение после тестирования постоянным током. Наилучшие каталитические свойства продемонстрировал образец сплава Ni-Mo с добавлением цитрата натрия.