**Электрохимическое осаждение никеля из сульфатного электролита в ячейке ящичного типа**

***Шаландин В.Е.*** *1****, Смирнов М.Н.*** *1****,******Ротманов К.В.*** *1*

*Младший научный сотрудник*

*1АО «ГНЦ НИИАР», Димитровград, Россия*

*E-mail: orip-niiar*[*.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

В АО «ГНЦ НИИАР» выпускают источники бета-излучения на основе изотопа никель-63. Источник представляет собой фольгу из никеля природного изотопного состава на которую электрохимически нанесено металлическое покрытие из никеля, обогащённого по изотопу никель-63. Дополнительно радиоактивный слой электрохимически может быть покрыт ультратонким защитным слоем из никеля природного изотопного состава. Источники изготавливаются в электрохимической ячейке ящичного типа с использованием сульфатного бесхлоридного электролита.

Важной технологической характеристикой является скорость осаждения никеля, зная которую можно рассчитать сколько времени потребуется проводить осаждение для получения требуемой активности для активного слоя или требуемой толщины для защитного слоя. Однако при никелировании из электролита на водной основе процесс восстановления никеля будет конкурировать на катоде с процессом восстановления водорода из-за близости их электрохимических потенциалов.

В работе [1] представлена функциональная зависимость выхода по току от катодной плотности тока, температуры и pH электролита, а также косвенно от состава электролита, конструкции ячейки и т.д. Однако данные работы проводились на термостатируемых (подогреваемых) ячейках с растворимым никелевым анодом, и следовательно, с добавлением хлорид-ионов в электролит с целью предотвращения пассивации анодов. Особенностями процесса электрохимического производства источников на основе изотопа никель-63 является применение нетермостатируемой ячейки малого объёма с нерастворимым иридиевым анодом и использование бесхлоридного электролита.

В ходе экспериментов определялся прирост массы катода и рассчитывались теоретическая толщина полученного никелевого покрытия и выход по току.

Получившиеся средние значения прироста масс и теоретической толщины слоя линейно зависят от времени осаждения. Угловые коэффициенты этих зависимостей, характеризующие соответствующие скорости осаждения, сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Скорости электрохимического осаждения и выхода по току никеля при различных начальных его концентрациях в электролитах.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Начальная концентрация никеля в электролите, моль/л | 0.0516 | 0.0899 | 0.1446 |
| Скорость осаждения никеля, мкг/мин | 262.16 | 304.56 | 310.36 |
| Скорость осаждения никеля, нм/мин | 36.81 | 42.77 | 43.58 |
| Выход по току, % | 72.70 | 82.78 | 83.25 |

Таким образом в ходе работы получены значения выходов по току и скоростей электрохимического осаждения никеля из бесхлоридного сульфатного электролита с pH 5.5 при катодной плотности тока 2.5 мА/см2 и комнатной температуре. Показано, отсутствие зависимости между выходом по току и временем осаждения. Обнаружено существование прямой корреляции выхода по току с начальной концентрацией никеля в электролите.

**Литература**

1. Шанаурин А.В., Шнайдер Е.А., Чернышов А.А., Останин Н.И. Влияние параметров электролиза на выход по току при электроосаждении никеля из сульфатных электролитов // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (Екатеринбург, 16—19 декабря 2014 г.): в 2-х томах. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. — Т. 1. — С. 269-270.