

©БГТУ

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

***И. В. АНТИХОВИЧ, А. А. ЧЕРНИК***

Process of electrodeposition of nickel from acetatum-chloride and acetatum-sulfate-chloride electrolytes is investigated. It is established that an increase in carbon content in steel shifts the polarization curve in the negative direction at potentials electronegative  $-0.7$  V. Electrolytes with additive  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  possess higher buffer capacity. Ranges of reception of qualitative nickel coatings with a high exit on a current at room temperature are defined. In the investigated electrolyte coating is withstood the test at a thickness of 20 and 40 microns

Ключевые слова: никелирование, ацетатный электролит, буферная емкость, коррозия

Повсеместное использование электрохимических никелевых покрытий в гальванотехнике в качестве защитно-декоративных вызвано химической и термической стойкостью никеля, а также внешней

привлекательностью покрытия. На предприятиях в настоящее время в основном используются электролиты, которые работают при повышенных до 50–55°C температурах [1]. Стремление к снижению затрат на нагревание и потерю электролита при испарении его из ванны, а также уменьшения дополнительного времени на подогрев ванны перед эксплуатацией приводит к необходимости разработки новых составов электролитов никелирования, которые бы работали при низких температурах [2]. Основным объектом исследования являются сульфатно-хлоридные и хлоридные ацетатные электролиты никелирования.

Для выяснения влияния температуры, подложки (сталь 20, сталь 35) и добавок ( $\text{CH}_3\text{COONa}$  или  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ) на протекание катодного процесса были получены катодные поляризационные кривые. Также было изучено протекание анодного процесса.

Электрокинетическим методом выяснили природу лимитирующей стадии и рассчитали энергию активации процесса. Для большинства рассматриваемых составов тормозящей стадией электродного процесса является стадия переноса заряда.

Коррозионные электрохимические исследования процессов, проведенные потенциодинамическим методом в 3%  $\text{NaCl}$ , показали, что токи коррозии в хлоридных электролитах ниже, чем токи коррозии в сульфатно-хлоридных электролитах.

Данные по рассеивающей способности в ячейке Молера показали, что для сульфатно-хлоридных электролитов рассеивающая способность по току и по металлу в интервале плотностей тока 1–4  $\text{A}/\text{дм}^2$  составляет 8–18 % и 7–12% соответственно. В хлоридных электролитах наблюдается большее значение рассеивающей способности, что связано с большей ионной проводимостью хлорида никеля по сравнению с сульфатом.

Исследование буферных свойств показало, что электролиты никелирования, содержащие смесь  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CH}_3\text{COONa}$  (или  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ) имеют высокую буферную емкость. Буферная емкость хлоридных электролитов выше буферной емкости сульфатно-хлоридных электролитов. Кроме того буферная емкость всех исследованных растворов значительно выше, чем у растворов никелирования с добавкой борной кислоты.

В ацетатных электролитах наблюдается широкий диапазон осаждения покрытий и ниспадающая зависимость выхода по току от плотности тока. В хлоридном электролите с добавкой ацетата аммония при 5  $\text{A}/\text{дм}^2$  напротив выход по току составляет максимальное значение и равен 95 %.

Установлено, что во всех электролитах покрытие выдержало испытание на адгезию при толщине 20 и 40 мкм. При 60 мкм наблюдается отслаивание. Микротвердость никелевых покрытий составило 156–170  $\text{кгс}/\text{мм}^2$ .

### Литература

1. *Вайнер, Я.В.* Технология электрохимических покрытий // Машиностроение. 1972. С. 464.
2. *Балакай, В.И.* Исследование свойств никелевых покрытий, осажденных из хлоридного электролита // Гальванотехника и обработка поверхности. 2009. № 4. С.32–38.
3. *Бек, Р.Ю.* Высокопроизводительные низкоконцентрированные электролиты для нанесения покрытий из никеля на основе его солей с карбоновыми кислотами // Журнал прикладной химии. 1996. Т. 69. Вып. 11. С. 1880–1884