

## ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЛИЗА НА СВОЙСТВА НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ АЦЕТАТНО-ХЛОРИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

*И.В. Антихович, О.Н. Борель, А.А. Черник, И.М. Жарский*  
УО "БГТУ", antihovich.irina@gmail.com

Никелевые покрытия широко применяют в различных отраслях промышленности. В работе исследовалось влияние импульсного режима электролиза на свойства покрытий, полученных из разбавленных ацетатсодержащих электролитов с содержанием  $\text{Ni}^{2+}$  15 г/дм<sup>3</sup>,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  15 г/дм<sup>3</sup> в виде  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  (рН 4,8).

Методом потенциометрического титрования определена буферная емкость электролита. Установлено, что добавление 15 г/дм<sup>3</sup> в виде  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  позволяет обеспечить стабильную работу электролита в диапазоне рН 4,5 – 6,5.

В щелочной ячейке Молера исследовали влияние импульсного электролиза на рассеивающую способность электролита. При этом выяснили, что применение режима времени импульса 1 сек и времени паузы 0,2 и 0,1 увеличивает рассеивающую способность по току на 2-3%, время паузы 0,5 сек и соответствующий импульс не дает улучшения рассеивания. Рассеивающая способность по металлу в импульсном режиме электролиза совпадает со значениями, полученными в стационарном режиме, и составляет 1,5-13% в диапазоне 1-3 А/дм<sup>2</sup>. Исключение составляет применение времени импульса 1 сек и паузы 0,1 сек, которое дает улучшение рассеивания по металлу. Импульсный режим электролиза расширяет диапазон рабочих плотностей тока до 5 А/дм<sup>2</sup>, при этом выход по току незначительно зависит от плотности тока и составляет 75-85 % при времени импульса 1 сек и времени паузы 0,2 сек. Процесс протекает более стабильно по сравнению со стационарным режимом. При плотностях тока 1-3 А/дм<sup>2</sup> покрытия получают матовые, хорошо сцепленные с основой. При повышении плотности тока до 6 А/дм<sup>2</sup> наблюдается подгар и потемнение покрытий. При дальнейшем повышении плотности тока до 9 А/дм<sup>2</sup> покрытие начинает отслаиваться от поверхности образца.

SEM-фотографии поверхности осажденного никелевого покрытия показывают, что на покрытиях, осажденных из ацетатного электролита в импульсном режиме, прослеживается мелкокристаллическая структура. Никель осаждается в виде мелких сферических кластеров однородного размера с четко выраженными границами зерен. Однако для них характерно присутствие трещин, указывающих на значительные внутренние напряжения. Присутствие в растворах  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  при стационарном режиме электролиза способствует образованию столбчатой дендритообразной структуры.

Шероховатость никелевого покрытия, была определена на профилографе-профилометре Абрис ПМ-7. Установлено, что импульсный режим оказывает значительное влияние на шероховатость покрытия. При уменьшении времени паузы с 0,5 до 0,05 сек при импульсе 1 сек, а также с 0,05 до 0,005 сек при импульсе 1 сек наблюдается уменьшение  $R_a$  в 4,5 раза.

Оптимальными параметрами электроосаждения никелевого покрытия из исследуемого ацетатно-хлоридного электролита являются следующие при рН = 4,86  $i = 1$  А/дм<sup>2</sup>,  $\tau_{\text{имп}} = 1$  сек,  $\tau_n = 0,2$  сек.