

УДК 546.47:678.7.067  
СИНТЕЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ С  
УГЛЕРОДНЫМИ НАНОМАТЕРИАЛАМИ

Е. М. МОРОЗ

Научный руководитель И. М. ЖАРСКИЙ, канд. техн. наук, проф.  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Использование углеродных наноматериалов (УНМ) способствует улучшению качественных показателей покрытий. Особое место среди наноструктурированных твердых тел занимают углеродные нанотрубки (УНТ), обладая рядом физических свойств, позволяют получить сверхпрочные композиционные электролитические покрытия (КЭП), с повышенными механическими характеристиками, электропроводностью и теплопроводностью. В связи с этим, в работе исследовалось влияние УНМ на свойства никелевых покрытий.

Осаждение КЭП осуществляли из электролита Уотса с блескообразующими добавками RADO 57M и RADO 11 в присутствии УНТ в количестве 0,25–0,5 г/л. Установлено, что наиболее седиментационно-устойчивые электролиты-суспензии получаются при введении диспергатора ДДСН. Электролиз проводили в гальваностатическом режиме в интервале плотностей тока 2–6 А/дм<sup>2</sup>, температуре электролита 50±2 °С и интенсивном гидродинамическом режиме. На стальные подложки марки Ст3 наносилось КЭП толщиной 15 мкм.

Экспериментальные результаты показали, что максимальная микротвердость до 620 кгс/мм<sup>2</sup>, минимальная пористость покрытий 1–3 шт/см<sup>2</sup> достигается с введением УНМ в электролит никелирования, механическом перемешивании. Добавление наноматериалов в электролит приводит к существенному уменьшению неравномерности распределения покрытия по поверхности.

Исследования коррозионной активности полученных покрытий проводилось в 3 % растворе NaCl при комнатной температуре путем построения коррозионных диаграмм Эванса и контроля изменения потенциалов погружения образцов. Коррозионный анализ указывает на то, что введение наноматериала способствует снижению скорости коррозии для КЭП по сравнению с никелевыми покрытиями без УНТ.

Исследования рассеивающей способности электролитов, определенной через распределение по току и по металлу, которые осуществляли в ячейке Хулла с разборным катодом, показали, что такие КЭП можно наносить на изделия сложной конфигурации.