

УДК 544.654.2:546.74  
ОСАЖДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ НИКЕЛЬ-УНТ ПОКРЫТИЙ ИЗ  
СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

И.В. АНТИХОВИЧ

Научный руководитель А.А. ЧЕРНИК, канд. хим. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Интерес представляет получение наномодифицированных композиционных гальванических покрытий с использованием фуллереноподобных углеродных нанотрубок (УНТ). Для исследований был выбран электролит следующего состава, г/дм<sup>3</sup>: NiSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 140; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O 40; NaCl 5; H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 20; MgSO<sub>4</sub> 25; неочищенные легкие УНТ 1-2 мл/л; pH = 5–5,5; t = 20–35 °С. УНТ вводились в виде суспензии.

Целью работы является выяснение влияния УНТ на свойства низкотемпературного электролита, а также изучение свойств осажденных композиционных покрытий

При помощи ячейки Хулла установлен рабочий интервал плотностей тока для низкотемпературного электролита никелирования, в котором далее произвели осаждение для выяснения зависимостей выхода по току от применяемой плотности тока.

Установлено изменение электрохимических свойств электролита, посредством снятия ЦВА  $i - E$  кривых без УНТ и с добавлением 1 мл/л легких УНТ на никеле при различных скоростях развертки, а также посредством поляризационных кривых снятых потенциостатическим методом.

Защитное действие никелевых покрытий на стали снижается при наличии оголенных участков и пор. Проводили анализ на пористость покрытий наложением фильтровальной бумажки, согласно ГОСТу в стационарном режиме и при использовании импульсного тока. Установили, что добавление УНТ уменьшает пористость примерно в 2 раза. Наиболее эффективно в комплексе использовать нестационарную нагрузку и вводить углеродные нанотрубки.

Исследованы механические свойства покрытия. Проведена сравнительная оценка твердости никелевых и никель-УНТ покрытий из сульфатно-хлоридного электролита.