

Евстигнеева В.П., Богдевич Д.И., Валько Н.Г.
(ГрГУ им. Янки Купалы, Гродно)

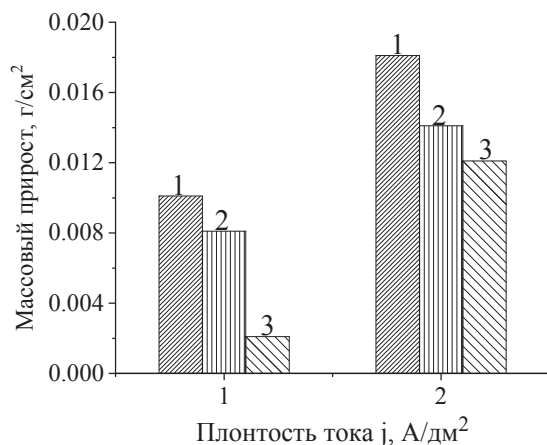
ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ Ni/Ag КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ С НАНОЧАСТИЦАМИ Ag, ПОЛУЧЕННЫМИ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ

Представлены результаты исследования скорости электроосаждения композиционных покрытий на основе никеля с наночастицами Ag, полученными методом лазерной абляции. Актуальность работы связана с широким использованием в промышленности никелевых гальванических покрытий в качестве защитно-декоративных слоев, и обусловленной в связи с этим необходимостью разработки/усовершенствования технологий нанесения покрытий с требуемыми эксплуатационными свойствами, позволяющие снизить экономические затраты на их производство [1].

Покрытия Ni/Ag получали из промышленного электролита (NiSO₄ – 170 г/л, MgSO₄ – 40 г/л, Na₂SO₄ – 60 г/л, NaCl (7,5 г/л), H₃BO₃ (27,5 г/л)). Концентрация наночастиц серебра в электролите составляла 0,5 г/л, 0,25 г/л и 0,125 г/л. Покрытия осаждались в течение 1 ч, при температуре 22 °С, при плотностях тока 1 и 2 А/дм².

Получение наночастиц серебра проводилось из серебряной мишени (слиток НБРБ 999 пробы) методом лазерной абляции в дистиллированной воде с помощью Nd³⁺:YAG-лазера (LS-2147 Lotis TII). Концентрацию наночастиц серебра в растворе определяли по спектру поглощения раствора наночастиц серебра. Размер наночастиц серебра 100 нм.

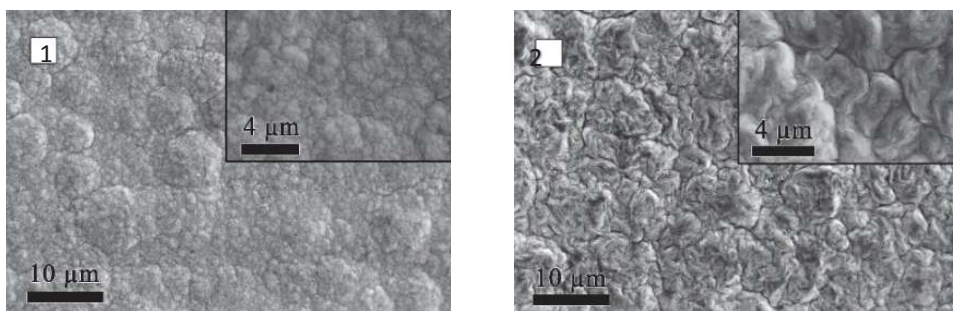
Зависимость массового прироста от плотности тока и концентрации наночастиц представлена на рисунке 1. Видно, что массовый прирост покрытий Ni/Ag зависит от плотности тока осаждения и количества наночастиц в электролите, что коррелирует с законами Фарадея. Стоит отметить, что с уменьшением наночастиц в электролите массовый прирост покрытий также снижается, что свидетельствует о сокращении количества наночастиц в покрытии. Видно, что разница в массовом приросте покрытий с увеличением плотности тока осаждения уменьшается, что указывает на возможную агрегацию и седиментацию наночастиц Ag в электролите при повышенных плотностях катодного тока осаждения, результатом которых является ограниченность доставки наночастиц к поверхности покрываемого изделия.



1 – концентрация наночастиц 0,5 г/л; 2 - 0,25 г/л; 3 - 0,125 г/л

Рисунок 1 – Плотность массового прироста КЭП Ni/Ag, осажденных при плотностях тока 1 и 2 А/дм² из электролитов с различной концентрацией наночастиц Ag в электролите

Результаты исследования морфологии поверхности КЭП Ni/Ag, осажденных из электролита с содержанием наночастиц Ag, равным 0,5 г/л, при различных плотностях тока, согласуются с данными исследования скорости электроосаждения и указывают на формирование более развитой геометрии поверхности покрытий, осаждаемых при плотности тока 2 А/дм², в сравнении с плотностью тока осаждения 1 А/дм².



1 – плотность тока осаждения 1 А/дм²;
2 – плотность тока осаждения 2 А/дм²

Рисунок 2 – Морфология поверхности покрытий Ni/Ag, осажденных из электролита с содержанием наночастиц Ag 0,5 г/л при различных плотностях тока

Литература

1. О.Н. Гаврилин. Химическое никелирование: вчера и сегодня. Журнал Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева. Наука в России. 2004;3: 20-21.