

**И. В. Антихович, Е. А. Добровольский, А. А. Черник,  
И. М. Жарский**

УО «Белорусский государственный технологический университет», Беларусь,  
e-mail: ksaven2006@yandex.ru

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ НИКЕЛЯ ИЗ ХЛОРИДНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ПРИСУТСТВИИ АЦЕТАТОВ НАТРИЯ И АММОНИЯ**

Применение электролитов никелирования с уменьшенной на 20–30 °С температурой по сравнению с традиционно применяемыми представляет значительный интерес для промышленной гальванотехники. Для интенсификации процессов электроосаждения никеля и увеличения стабильности электролита в прикатодной области представляется перспективным применение веществ, позволяющих увеличить буферную емкость электролита, например,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .

В качестве объекта исследования выступают электролиты, содержащие моль/дм<sup>3</sup>:  $\text{Ni}^{2+}$  – 0,95;  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  – 0,36; pH = 4 – 4,5; t = 20 °С.

Поляризационные измерения проводились на потенциостате ПИ-50-1.1 в комплекте с программатором ПР-8 на электродах из стали различных марок. Установлено, что увеличение содержания углерода в стали смещает поляризационную кривую в отрицательную сторону. Причем, такое поведение характерно как для электролита с добавлением  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , так и  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .

Исследование буферных свойств проводили методом потенциометрического титрования с помощью универсального ионметра со стеклянным индикаторным электродом. Установили, что электролиты никелирования, содержащие соли  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , имеют значительно более высокую буферную емкость по сравнению с электролитом Уоттса. Причем буферная емкость в электролите с  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  выше, чем в электролите с  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

Проведение измерений в ячейке Хулла позволило определить диапазон рабочих плотностей тока. Этот диапазон находится в интервале 0,5–2,5 А/дм<sup>2</sup> для электролита с добавкой  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и 0,5–7 А/дм<sup>2</sup> для электролита с добавкой  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ . Выход по току для данных электролитов колеблется в диапазоне 80–97 %.

Определение рассеивающей способности проводили по ГОСТ 9.309-86 в ячейке Молера. Рассеивающая способность по току и по металлу в интервале плотностей тока 1–5 А/дм<sup>2</sup> составляет 10–22 % и 10–19 % соответственно.

Пористость никелевого покрытия определялась в соответствии с ГОСТ 9.302-88 методом наложения фильтровальной бумаги. Установлено, что при толщине 30 мкм пористость покрытия составила 2 пор/см<sup>2</sup>.

Определение адгезии покрытия с основой проводилось по ГОСТ 9.302-88 по методу изгиба при толщинах до 60 мкм. Полученные покрытия хорошо сцеплены с основой при толщине до 40 мкм, при толщине 60 мкм происходит отслаивание покрытия.

## ELECTROCHEMICAL DEPOSITION OF NICKEL FROM CHLORIDE ELECTROLYTES WITH ADDITION OF SODIUM AND AMMONIUM ACETATE

**Abstract:** *Very interesting is the use of electrolytes with a low by 20–30 °C temperature as compared with the standard Watt's electrolyte. It is promising intensification of the nickel plating by using as buffer additives  $\text{CH}_3\text{COONa}$  or  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ . The object of the study are the electrolytes containing  $c(\text{Ni}^{2+}) = 0,95 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0,36 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $\text{pH} = 4-4,5$ ,  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .*

Д.А.Багрец<sup>1</sup>, В.В.Рубаник<sup>1</sup>, Л.В.Маркова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГНУ «Институт технической акустики НАН Беларуси», Беларусь,  
e-mail: ita@vitebsk.by

<sup>2</sup>ГНУ «Институт порошковой металлургии НАН Беларуси», Беларусь

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТЖИГА НА СТРУКТУРУ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ TiN ПОКРЫТИЙ

Одним из главных достоинств нитрида титана является возможность его использования в качестве защитно-декоративных покрытий для производства изделий медицинского назначения, товаров народного потребления, в машиностроении и др. отраслях. Такие покрытия характеризуются повышенной износ- и коррозионной стойкостью, биосовместимостью, улучшенными трибологическими характеристиками, а также высокими декоративными свойствами. Во многих случаях для получения более широкой гаммы цветовых оттенков, а также снятия температурных напряжений, возникающих в процессе осаждения, применяется термообработка (ТО), в результате которой происходит изменение химического состава и структуры TiN покрытия и материала подложки.

Целью данной работы являлось исследование влияния режимов термообработки на структуру и элементный состав TiN покрытий, осажденных на стали X18H10T.

В качестве подложек для нанесения TiN покрытий использовали образцы из аустенитной нержавеющей стали (X18H10T). Непосредственно перед осаждением покрытия образцы подвергали nonной бомбардировке