

**Дедович Марина Сергеевна,**  
магистрант гр. ХТм-22-2, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: of1181@mail.ru

**Сосновская Нина Геннадьевна**  
к.т.н, доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: sosnina148@mail.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК ПИРИДИНОВЫХ СОЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЛЕСТЯЩИХ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ**

**Dedovich M.S., Sosnovskaya N.G.**

## **USE OF PYRIDINE SALTS ADDITIVES TO OBTAIN HIGH NICKEL COATINGS**

**Аннотация.** Рассмотрено влияние пиридиновой соли в качестве добавки к сульфатному электролиту никелирования для получения блестящих никелевых покрытий.

**Ключевые слова:** никелирование, блескообразующие добавки, пиридиновые соли, электролит Уоттса.

**Abstract.** The process of electrochemical nickel plating and the effect of the process of nickel deposition are considered.

**Keywords:** nickel plating, shine additives, pyridine salts, Watts electrolyte.

Покрытия стальных деталей никелем является важнейшим процессом гальванотехники. Гальванические покрытия востребованы во многих отраслях промышленности. Получаемые покрытия должны обладать соответствующими свойствами, подходящими для различных эксплуатационных, экономических и дизайнерских задач. Покрытия могут быть матовые, полублестящие, блестящие или покрытия специального назначения, это зависит от условий нанесения и состава используемого электролита. Блестящие покрытия характеризуются привлекательным декоративным видом, лучше защищают от коррозии и обладают улучшенными физико-химическими свойствами [1]. Блестящие покрытия получают, как правило, при введении в электролит Уоттса или некоторых его разновидностей специальных органических блескообразующих добавок. Данные добавки используются в существенно меньшей концентрации, чем остальные компоненты электролита. Блескообразующие добавки способствуют выравниванию поверхности осаждаемого покрытия, значительно увеличивают микротвердость покрытий, улучшают его внешний вид, придают большой блеск, снижают пористость [2].

Цель данной работы получить блестящие никелевые покрытия в серно-кислом электролите (электролит Уоттса) с введением, в качестве добавки пиридиновой соли (Б-43), подобрать концентрацию добавки и оценить качества полученных покрытий. Соли пиридина хорошо растворяются в воде, и могут быть исследованы в качестве добавки в электролиты никелирования для получения никелевых покрытий с функциональными свойствами [3].

В качестве электролита использован электролит Уоттса, содержащий сульфат никеля ( $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 270 г/л), хлорид натрия ( $\text{NaCl}$  – 15 г/л) и борную кислоту ( $\text{H}_3\text{BO}_3$  – 40 г/л), корректировку pH проводили с помощью растворов соляной кислоты или карбоната никеля. Для определения необходимой концентрации добавки и плотности тока предварительно проводились испытания в ячейке Хулла. После этого в выбранном диапазоне проводили электролиз, время рассчитывали по закону Фарадея. В качестве образцов использовались стальные пластины с площадью нанесения покрытия 8-10  $\text{см}^2$ .

Испытания показали, что при плотности тока 5,0-5,5  $\text{А/дм}^2$  и концентрации добавки 0,005 г/л наблюдается слабый блеск на покрытии. Выход по току составил 86-89 %. Экспериментально было установлено, что наибольший блескообразующий эффект (в выбранном диапазоне концентраций) был получен в электролите с концентрацией добавки 0,0075-0,01 г/л и плотностях тока 15-20  $\text{А/дм}^2$ ; температура электролита поддерживалась 50 $^{\circ}\text{C}$ , pH = 4,5-4,7. Выход по току составил 92-97%. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Качество никелевых покрытий при различных концентрациях добавки Б-43

Концентрация добавки, г/л	Плотность тока, $\text{А/дм}^2$	Выход по току, %	Блеск покрытия
0,005	5	88,9	Слабый блеск, матовые участки
0,0075	15	97,3	Блеск в середине, края матовые, единичные питтинги
0,01	18	99,6	Блеск по всей поверхности

В заключении можно сделать следующий вывод: пиридиновые соли, в частности добавка Б-43, способны оказывать блескообразующий эффект – экспериментально удалось получить блестящие низкопористые никелевые покрытия с высоким выходом по току. Работа в данном направлении будет продолжена.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Свирь, К.А.** Влияние блокообразующих добавок на физико-химические свойства никелевых покрытий / К.А. Свирь, Э.Д. Османов, Г.К. Буркат // Известия СПбГИ. – 2017 – №41 (67). – С.44-49.
2. **Oniciu, L.** Some fundamental aspects of leveling and brightening in metal electro deposition / L. Oniciu, L. Muresan // Journal of Applied Electrochemistry. – 1991. – V.21. – P. 565-574.
3. **Макушев, А.С.** Элементорганические соединения в процессе электрохимического никелирования / А.С. Макушев, М.Ю. Бичевин, М.С. Дедович, Н.Г. Сосновская // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2023. – С. 43-44.