

**Козырев Арсений Алексеевич**,  
студент гр.ХТ-20-2, Ангарский государственный технический университет,  
email: senyakozyrev666@mail.ru

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

## **ПРОИЗВОДНЫЕ N-МЕТИЛБЕНЗОЛСУЛЬФОАМИДА КАК БЛЕСКООБРАЗУЮЩИЕ ДОБАВКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ**

**Kozyrev A.A., Sosnovskaya N.G.**

## **DERIVATIVES OF N-METHYLBENZENESULFONAMIDE AS BRILLIANCE-FORMING ADDITIVES OF ELECTROCHEMICAL NICKEL PLATING**

**Аннотация.** Изучены процессы электроосаждения блестящих никелевых покрытий из сульфатного электролита никелирования в присутствии производных бензолсульфамида при различных концентрациях блескообразующей добавки и плотностях тока.

**Ключевые слова:** электрохимия, электроосаждение, никелирование, сульфатный электролит, блестящие никелевые покрытия, блескообразующая добавка, N-метилбензолсульфонамид.

**Abstract.** The processes of electrodeposition of shiny nickel coatings from a nickel sulfate electrolyte in the presence of benzenesulfamide derivatives at various concentrations of a gloss-forming additive and current densities have been studied.

**Keywords:** electrochemistry, electrodeposition, nickel plating, sulfate electrolyte, shiny nickel coatings, brilliance-forming additives, benzenesulfamide.

Никелевые покрытия занимают второе место после цинковых: их популярность обусловлена возможностью применения в качестве защитного и защитно-декоративного покрытия [1]. Никелевые покрытия обладают хорошими механическими характеристиками, коррозионно-защитными свойствами, а также существует возможность получения блестящих и зеркально-блестящих покрытий. Одним из способов получения блестящих никелевых покрытий является электроосаждение никеля в присутствии специальных блескообразующих добавок органического происхождения. Такие добавки также обладают выравнивающими свойствами и, по одной из теорий, это вызвано тем, что блескообразующие добавки лучше адсорбируются на выступах, чем в углублениях, происходит перераспределение тока и выравнивание субмикрпрофиля.

Достоинством электроосаждения никеля в присутствии блескообразующих добавок является отсутствие трудоемкой операции механического полирования готового покрытия, сокращение расхода металла, возможность повышения плотностей тока, температуры и концентрации основной соли [2].

В данной работе исследован процесс электроосаждения никеля из сульфатного электролита при различных плотностях тока и концентрациях органических добавок на основе бензолсульфамида: N-(1-фурил-2,2,2-трихлорэтил)

бензолсульфамид, N-(1-этокси-2,2-дибром-2-хлорэтил) бензолсульфамид и N-(1-бензоат-2,2,2-трихлор)бензолсульфамид. Состав сульфатного электролита никелирования:  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 270 г/л;  $\text{NaCl}$  – 15 г/л;  $\text{H}_3\text{BO}_3$  – 40 г/л. Плотность тока – 3-20 А/дм<sup>2</sup>, температура – 50°C, pH – 4,5-4,6.

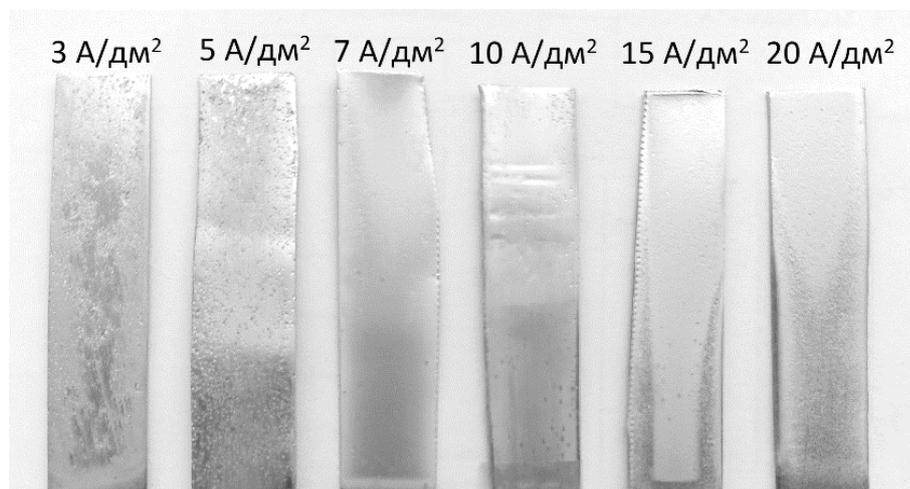


Рисунок 1 – Внешний вид никелевых покрытий на стальных пластинах при различных плотностях тока и концентрации N-(1-фурил-2,2,2-трихлорэтил) бензолсульфамида 0,05 г/л

На рисунке 1 показан внешний вид никелевых покрытий, полученных в сульфатном электролите с добавкой N-(1-фурил-2,2,2-трихлорэтил) бензолсульфамида концентрацией 0,05 г/л. Диапазон концентраций добавки составил 0,02-0,05 г/л при плотности тока 3-20 А/дм<sup>2</sup>. Хорошее блескообразующее действие N-(1-фурил-2,2,2-трихлорэтил) бензолсульфамида наблюдается при более высоких концентрациях добавки (по сравнению с 0,02 и 0,03 г/л) и плотностях тока. С увеличением концентрации и плотности тока уменьшается питтинг никелевого покрытия и поверхность покрытия становится более равномерной. Наилучший результат с добавкой N-(1-фурил-2,2,2-трихлорэтил) бензолсульфамида получен при ее концентрации 0,05 г/л и плотности тока 20 А/дм<sup>2</sup>.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Мамаев В.И.** Никелирование: учеб. пособие / В. И. Мамаев, В. Н. Кудрявцев. – Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 192 с. – Текст непосредственный.
2. **Фазлутдинов К.К.** Механизм и технология процесса гальванического никелирования. Структура и свойства никеля: К. К. Фазлутдинов. – Текст: электронный. – 2017. – URL: <https://zctc.ru/sections/nickel> (дата обращения 01.03.24).