

Бойцова Алёна Юрьевна,
магистрант гр. ХТм-22-2, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: 1ioffe.alex1@gmail.com

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

СВОЙСТВА НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРИСУТСТВИИ ТРИФЛАМИДОВ

Boytsova A.Y., Sosnovskaya N.G.

PROPERTIES OF NICKEL COATINGS OBTAINED IN THE PRESENCE OF TRIFLAMIDES

Аннотация. Исследовано влияние фторсодержащих соединений (трифламидов) в серноокислом электролите и режимов электролиза на свойства никелевых покрытий.

Ключевые слова: никелирование, фторсодержащие органические соединения.

Abstract. The influence of fluorine-containing compounds (triflamides) in sulfuric acid electrolyte and electrolysis modes on the properties of nickel coatings has been studied.

Keywords: nickel plating, fluorine-containing organic compounds.

Электрохимическое никелирование – широко применяемый процесс. Чаще никелирование применяется для защитно-декоративной обработки деталей машин, различных приборов, изделий домашнего обихода. Такие изделия должны иметь блестящую поверхность. В настоящее время известно большое количество блескообразователей для никелирования органического и неорганического происхождения, однако большинство из них ухудшает физико-химические и коррозионные свойства никелевых покрытий, способствует питтингообразованию.

Целью работы являлось получение блестящих никелевых покрытий в присутствии органических добавок и анализ полученных покрытий. За основу был выбран серноокислый электролит никелирования (электролит Уоттса), состоящий из сульфата никеля – источник ионов никеля, для депассивации анодов в электролит введён хлорид натрия, буферной добавкой служит – борная кислота. В качестве добавок вводили фторсодержащие добавки(трифламиды): Б-49 – $\text{CF}_3\text{-SO}_2\text{-NH}_2$ и Б-63 – $\text{CF}_3\text{-SO}_2\text{-NH-SO}_2\text{-CF}_3$. В качестве блескообразователя данные вещества ранее не использовались, исследование в данном направлении было проведено впервые. Ожидалось, что трифламиды покажут себя как хорошие блескообразователи, благодаря уникальной химической формуле, сочетающей наличие серы и двойной связи S=O [1]. Однако в ходе многочисленных экспериментов были получены абсолютно матовые покрытия.

В результате проведённых исследований были получены качественные покрытия с добавкой Б-49 при концентрации добавки 0,2-1,0 г/л и плотностях то-

ка 3-10 А/дм², с выходом по току 92-99 %. Покрытия ровные, матовые, без краевых отслоек, подгоревших краёв, пористость низкая.

При введении в электролит никелирования добавки Б-63 были получены также матовые покрытия с низкой пористостью при концентрации добавки 0,03-0,3 г/л и плотностях тока 3-20 А/дм², выход по току составил 93-96 %.

Для полученных образцов были проведены анализы на микротвердость (Б-49) и на определение состава покрытия (Б-49, Б-63). В таблице 1 представлены результаты анализа микротвёрдости, выполненного на микротвердомере «ShimadzuHМV-2Т» системой автоматического считывания размеров отпечатков. Результаты энергодисперсионного рентгеноспектрального анализа, выполненного на электронном микроскопе HITACHIТМ 3000 с датчиком для количественного определения элементов, представлены в таблице 2.

Таблица 1

Результаты анализа микротвёрдости никелевого покрытия с добавкой Б-49

№ точки	Нагрузка, [HV]
Точка 1	225
Точка 2	366
Точка 3	245
Точка 4	273

Таблица 2

Результаты энергодисперсионного рентгеноспектрального анализа состава никелевых покрытий с добавками Б-49 и Б-63

Элемент	Содержание элементов в никелевом покрытии, масс %		
	Б-49, с =0,4 г/л, i = 5 А/дм ²	Б-49, с =0,5 г/л, i = 10 А/дм ²	Б-63, с =0,1 г/л, i =10 А/дм ²
Никель (Ni)	93,47	85,76	93,89
Углерод (С)	3,30	11,11	3,43
Кислород (О)	2,92	2,85	2,16
Цинк (Zn)	0,12	0,28	0,24
Сера (S)	0,19	0,00	0,29

Установлено, что в состав покрытия, кроме никеля, включаются углерод, кислород, цинк и сера. Вероятно, данные элементы изменяют структуру покрытия, но не способствуют блескообразованию. Исследования в данном направлении продолжатся.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бойцова, А.Ю.** Фторсодержащие соединения в процессе электрохимического никелирования / А.Ю. Бойцова, Т.В. Каханова, Н.Г. Сосновская, Н.А. Корчевин // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2023, № 10. – С. 21-22.