

**Ямбаев Роман Александрович,**  
магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: Ra06.07.82@mail.ru

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

**Корчевин Николай Алексеевич,**  
д.х.н., профессор, Ангарский государственный технический университет

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ  
ЭТИЛЕНХЛОРИДРИНА НА ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО  
НИКЕЛИРОВАНИЯ**

YambaevR.A., SosnovskayaN.G., KorchevinN.A.

**INFLUENCE OF ORGANIC COMPOUNDS BASED ON ETHYLENE  
CHLOROHYDRIN ON THE ELECTROCHEMICAL NICKEL PLATING PROCESS**

**Аннотация.** Изучено влияние продуктов, получаемых из этиленхлоридрина – 2-гидроксиэтилизоотиуроний хлорида, моно- и дихалькогенопроизводных диэтиленгликоля, на процесс электрохимического никелирования. Подобраны концентрации органической добавки и режимы электролиза, позволяющие получить блестящее никелевое покрытие.

**Ключевые слова:** блестящее никелирование, органические добавки, этиленхлоридрин, 2-гидроксиэтилизоотиуроний хлорид.

**Abstract.** The effect of products obtained from ethylene chlorohydrin – 2-hydroxyethylisothiuronium chloride, mono- and dichalcogen derivatives of diethylene glycol on the process of electrochemical nickel plating has been studied. Concentrations of organic additives and electrolysis modes were selected, allowing to obtain a shiny nickel coating.

**Keywords:** brilliant nickel plating, organic additives, ethylene chlorohydrin, 2-hydroxyethylisothiuronium chloride.

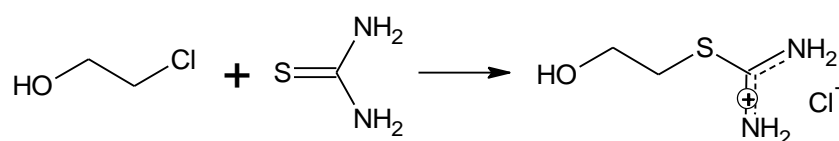
Для повышения качества, надежности и долговечности изделий широко применяют гальванические покрытия, которые не только защищают металлы от коррозии, но и придают им красивый внешний вид. Для защитно-декоративной отделке деталей применяют блестящие никелевые покрытия, получаемые непосредственно из электролитов с блескообразующими органическими добавками.

В промышленности в основном применяют сернокислый электролит, содержащий сульфат никеля, хлорид никеля или хлорид натрия и борную кислоту. В данный электролит вводят органические вещества, которые по своей способности влиять на качество никелевого покрытия подразделяются на 2 класса: первый и второй. К первому классу отнесены добавки, содержащие группу – $SO_2$ – в сочетании с другими заместителями, в том числе ароматической природы. Второй класс блескообразователей не содержит серу, но включает различные ненасыщенные группировки ( $C = O$ ,  $C = N$ ,  $C = C$  и др.). Также электролит никелирования может содержать различные дополнительные компоненты для снижения внутренних напряжений, уменьшения питтингообразования, улучшения смачиваемости поверхности и т.д. Все это разнообразие добавок сильно затрудняет процесс корректировки электролита, поэтому проводятся научные исследо-

вания по созданию новых блескообразующих добавок, позволяющих снизить количество вводимых в электролит добавок [1].

В гальванотехнике в качестве блескообразователей широко применяют тиомочевину и ее производные [2], серосодержащие органические соединения [3], а также ненасыщенные и насыщенные спирты [4]. Например, в работе [4] исследован N-этанолсахарин, в котором фрагмент  $HOCH_2CH_2$  – присоединен к сахарину. Учитывая эти данные, нами изучено в качестве блескообразующей добавки органическое соединение, полученное на основе этиленхлоргидрина.

В Иркутском институте химии получена изотиуруниевая соль на основе этиленхлоргидрина по реакции[5]:



Эта соль сочетает в своем составе изотиуруниевую и спиртовую функции.

С использованием термостатируемой гальванической ячейки в сульфатном электролите никелирования при температуре  $50^{\circ}C$ , были получены блестящие никелевые покрытия при плотности тока  $2-7 A/cm^2$ , pH 4-5 и концентрации добавки 0,15-0,4 г/л. Все полученные никелевые покрытия имеют блестящую ровную поверхность, а степень блеска составила от 130 до 152 единиц, что составляет 98-110 % относительно блестящих никелевых покрытий, полученных в аналогичном электролите с тиомочевинной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Мамаев, В.И., Кудрявцев, В.Н.** Никелирование. М.: Изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2014. – 192 с.
2. **Сосновская, Н.Г., Истомина, Н.В., Синеговская, Л.М., Розенцвейг, И.Б., Корчевин, Н.А.** Электроосаждение блестящих никелевых покрытий из сульфатного электролита в присутствии изотиуруниевых солей // Гальванотехника и обработка поверхности. 2019. Т. 27. № 4. С. 4-11.
3. **Скнар, И.В., Скнар, Ю.Е., Данилов, Ф.И.** Закономерности электроосаждения никелевых гальванопокрытий в присутствии некоторых серосодержащих органических добавок // Вопросы химии и химической технологии. 2008. № 4. С. 156-159.
4. **Nakamura, Y., Kaneko, N., Watanabe, M., Nezu, H.** Effects of saccharin and aliphatic alcohols on the electrocrystallization of nickel // Journal of Applied Electrochemistry. 1994. V/24. P.227-232.
5. **Вшивцев, В.Ю., Леванова, Е.П., Грабельных, В.А., Сухомазова, Э.Н., Албанов, А.И., Клыба, Л.В., Жанчипова, Е.Р., Руссавская, Н.В., Корчевин, Н.А.** Халькогенсодержащие аналоги этиленгликоля и его производных // Журнал общей химии. 2008. Т. 78. № 4. С. 627-632.