

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

Терентьев Сергей Сергеевич,
магистрант гр. ХТм-24, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: terentyevyan@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДНОГО ТИОМОЧЕВИНЫ НА КАЧЕСТВО НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ

Sosnovskaya N.G., Terentyev S.S.

EFFECT OF SILICON-ORGANIC THIOUREA DERIVATIVE ON THE QUALITY OF NICKEL COATING

Аннотация. Исследовано поведение N-3-этоксисилилпропиламинотиомочевина в качестве блескообразующей добавки в сульфатном электролите никелирования. Показано, что при концентрации добавки 0,1-1,0 мл/л и плотности тока 3-7 А/дм² образуются блестящие никелевые покрытия с выходом по току 95-98 %.

Ключевые слова: никелирование, блескообразующая добавка, кремнийорганическое производное тиомочевина, N-3-этоксисилилпропиламинотиомочевина.

Abstract. The behavior of N-3-ethoxysilylpropylaminothiourea as a gloss-forming additive in a nickel sulfate electrolyte has been studied. It has been shown that at a concentration of 0.1-1.0 ml/L and a current density of 3-7 A/dm², shiny nickel coatings are formed with a current yield of 95-98 %.

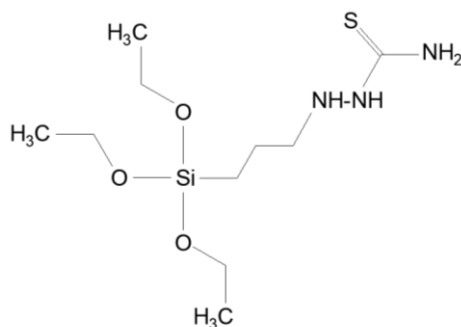
Keywords: nickel plating, gloss-forming additive, organosilicon thiourea derivative, N-3-ethoxysilylpropylaminothiourea.

Никелевые покрытия широко применяются благодаря высокой коррозионной стойкости, износостойкости и привлекательному внешнему виду. Однако традиционные электролиты (например, сульфатные) без специальных добавок дают матовые осадки. Для придания им зеркального блеска ранее требовалась дорогостоящая механическая полировка, которая не только увеличивает трудоемкость процесса, но и приводит к потере части металла. Решением этой проблемы стало внедрение процессов блестящего никелирования, где формирование блестящей поверхности происходит непосредственно в гальванической ванне за счет введения в электролит органических соединений – блескообразователей. Сегодня более 80 % никелевых покрытий получают именно блестящими, что обусловлено не только эстетическими, но и функциональными преимуществами, так как такие покрытия часто обладают меньшей пористостью [1].

Помимо традиционных органических блескообразователей, в современной гальванотехнике активно исследуются и применяются добавки, содержащие кремний. Их использование позволяет получать покрытия с улучшенными физико-механическими свойствами, такими как повышенная твердость, коррозионная стойкость и гидрофобность.

В рамках структурного подхода, разработанного на кафедре «Технология электрохимических производств» [2], исследовано влияние кремнийорганичес-

кого производного тиомочевины – N-3-этоксисилилпропиламинотиомочевины, на качество никелевого покрытия:



Влияние концентрации добавки изучали в стандартном сульфатном электролите никелирования (сульфат никеля – 270 г/л; хлорид натрия – 15 г/л; борная кислота – 40 г/л) на качество никелевого покрытия. Электролиз проводили при температуре 50 ± 1 °С, при значении рН 4,6-4,8.

При концентрации добавки 0,1-1,0 мл/л и плотности тока 3-7 А/дм² получены блестящие никелевые покрытия с выходом по току 95-98 %. При увеличении концентрации добавки N-3-этоксисилилпропиламинотиомочевины до 1,5 мл/л качество никелевых покрытий снизилось, появились матовые участки, отслаивающиеся по краям детали. Повышение концентрации добавки до 2-4 мл/л, а также увеличение плотности тока не позволило получить качественные блестящие покрытия.

Одним из основных показателей качества гальванических покрытий является пористость, характеризующая наличие микроскопических сквозных каналов, трещин или пустот (пор). Пористость полученных никелевых покрытий составила от 0,26 до 5,75 пор/см². Установлено, что на пористость покрытий влияет как концентрация добавки, так и плотность тока. Чем меньше концентрация добавки и ниже плотность тока, тем меньше показатель пористости покрытия.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что N-3-этоксисилилпропиламинотиомочевина может быть рекомендована в качестве эффективной блескообразующей добавки в процессе электрохимического получения никелевых покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванова, А.О.** Использование добавок изотиурониевых солей в технологии блестящего электрохимического никелирования / А.О. Иванова, Н.Г. Сосновская, В.С. Никонова, Е.П. Леванова, С.И. Попов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2017. – Т. 7, N 4. – С. 136-141.
2. **Сосновская, Н.Г.** Структурный подход в создании новых блескообразующих добавок / Н.Г. Сосновская, Н.А. Корчевин, Н.В. Истомина // Вестник Ангарского Государственного Технического Университета. – 2024. – Т. 1, вып. 18. – С. 127-134.