

Н.Г. Сосновская, доц., канд. хим. наук,
заведующий кафедры «Технология электрохимических производств»;
Н.А. Корчевин, проф., д-р хим. наук,
профессор кафедры «Технология электрохимических производств»
Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, РФ

ВЛИЯНИЕ 1,4-БИСИЗОТИУРОНИЙБУТАНА НА ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ НИКЕЛЯ

Среди металлических покрытий никелевые покрытия занимают второе место после цинковых покрытий. Такая распространенность никелевых покрытий связана с высокими декоративными качествами, хорошими механическими характеристиками, высокой коррозионной стойкостью и защитными свойствами [1].

Для электрохимического нанесения никелевых покрытий в основном применяют электролиты, содержащие сульфат никеля и другие его соли. Однако в отсутствие специальных добавок эти электролиты дают матовые покрытия, для придания блеска которым требуется специальная трудоемкая операция полировки. Более эффективным методом является получение блестящих никелевых покрытий непосредственно в гальванической ванне. В этом случае в электролит никелирования вводят специальные добавки-блескообразователи.

В настоящее время известно большое число различных органических соединений, которые позволяют получить при электролизе блестящие никелевые покрытия. Как правило, в электролит вводят два блескообразователя, которые относят к блескообразователям первого и второго класса [2].

С целью расширения ассортимента блескообразователей, дающих блестящие низкопористые защитно-декоративные никелевые покрытия на стальных деталях, исследовано влияние 1,4-бисизотиуронийбутана на процесс электроосаждения никеля. Ненасыщенная изотиурониевая соль – 1,4-бисизотиуронийбутан синтезирована и предоставлена для исследования Иркутским институтом химии имени А.Е. Фаворского СО РАН.

Для исследования применяли сульфатный электролит, содержащий сульфат никеля, хлорид натрия и борную кислоту. Так как электролит никелирования очень чувствителен к наличию загрязнений, поэтому для его приготовления использовали дистиллированную воду и реактивы квалификации марки «х.ч.». Приготовленный электролит тщательно очищали от ионов меди, цинка, железа и органиче-

ских примесей. В полученном электролите измеряли рН, при необходимости корректировали рН до 4,5 и вводили исследуемую органическую добавку. После введения добавки электролит тестировали в ячейке Хулла, которая позволяет получить информацию о качестве электролита, диапазоне плотностей тока, наличии примесей, избытке или недостатке органической добавки.

Электролиз проводили при рН $5,0 \pm 0,2$ и температуре 50 ± 1 °С. Концентрацию 1,4-бисизотиуронийбутана варьировали в интервале 0,01–0,05 г/л. Рабочий диапазон плотностей тока определяли в гальваностатическом режиме при толщине покрытия 20 мкм. Качество покрытий оценивалось визуально. Основными критериями оценки были блеск и наличие питтинга.

Интервал катодных плотностей тока, при которых получают качественные осадки, составил 2–6 А/дм². Установлено, что в данном диапазоне плотностей тока при концентрации добавки 0,01 и 0,02 г/л образуются матовые и полублестящие никелевые покрытия, на которых местами имеются белые пятна и питтинг. Увеличение концентрации добавки до 0,03–0,05 г/л привело к улучшению качества никелевых покрытий и повышению выхода по току. В таблице 1 представлены данные о влиянии концентрации 1,4-бисизотиуронийбутана и плотности тока на качество никелевых покрытий.

Таблица 1 – Влияние концентрации 1,4-бисизотиуронийбутана и плотности тока на качество никелевых покрытий и выход по току никеля

Концентрация, г/л	Плотность тока, А/дм ²	Качество
0,01	2-4	Матовые покрытия, местами питтинг
	5-6	Полублестящее покрытие по краям, в центре большие белые пятна, питтинг
0,02	2-6	Полублестящее покрытие, в центре имеются небольшие белые пятна, местами питтинг
0,03	2-3	Полублестящее покрытие, имеется питтинг
	4-6	Блестящее покрытие по краям, в центре полублестящие пятна, местами питтинг
0,04	2-6	Блестящее покрытие, местами питтинг
0,05	2-6	Блестящее покрытие, местами питтинг

На рисунке 1 представлена зависимость выхода по току от плотности тока при различной концентрации 1,4-бисизотиуронийбутана.

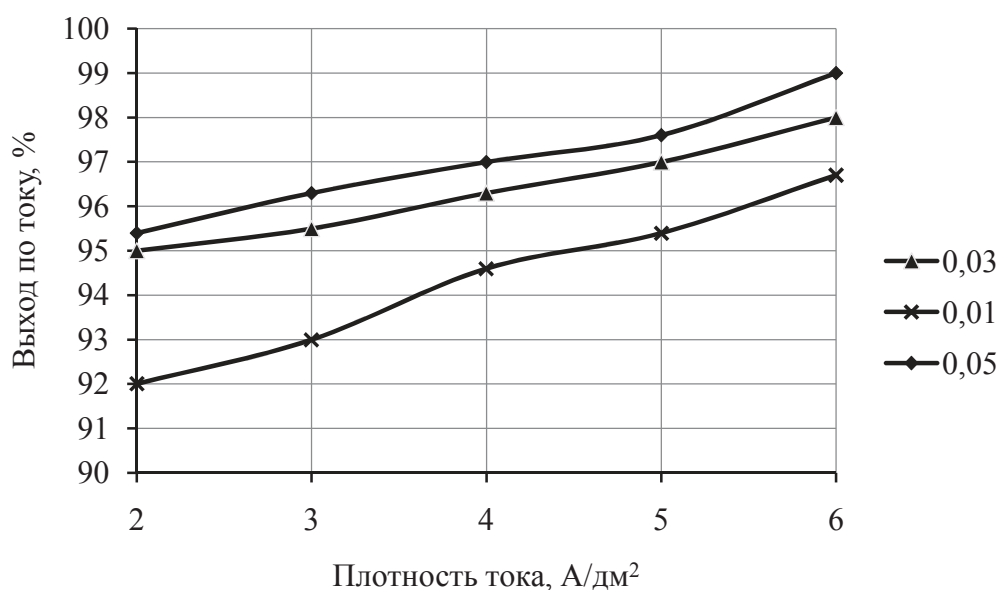


Рисунок 1 – Зависимость выхода по току от плотности тока при различной концентрации 1,4-бисизотиуронийбутана (обозначение на графике)

Исследование зависимости выхода по току от плотности тока и концентрации 1,4-бисизотиуронийбутана показало, что с повышением концентрации добавки и увеличении плотности тока выход по току никеля увеличивается, что связано с уменьшением выделения водорода на катоде.

Таким образом, в данной работе установлено, что введение в сульфатный электролит никелирования 0,03–0,05 г/л 1,4-бисизотиуронийбутана позволяет получить блестящие никелевые покрытия при плотности тока 2-6 А/дм² с выходом по току 95-99 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамаев, В.И. Никелирование: учебное пособие / В.И. Мамаев, В.Н. Кудрявцев. – М.: РХТУ им.Д.И. Менделеева, 2014. – 192 с.
2. Ненасыщенные изотиурониевые соли в качестве компонентов электролитов блестящего никелирования / Патент РФ № 255921. 2014. Оpubл. 10.08.2015, Бюл. № 22. / Розенцвейг И.Б., Сосновская Н.Г., Полякова А.О. [и др.]. – 6 с.