

Бутрик Роман Владимирович,
студент гр. ХТ-17-1. Ангарский государственный технический университет,
Грабельных Валентина Александровна,
к.х.н., н.с., Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН,
e-mail: venk@irioch.irk.ru,
Сосновская Нина Геннадьевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: sosnina148@mail.ru,
Корчевин Николай Алексеевич,
д.х.н., профессор кафедры ТЭП Ангарский государственный технический университет,
e-mail: korchevinna@yandex.ru

**ИЗОТИУРОНИЕВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ПИРИДИНА
КАК БЛЕСКООБРАЗУЮЩИЕ ДОБАВКИ В ПРОЦЕССЕ
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ**
Butrik R.V., Grabel'nykh V.A., Sosnovskaya N.G., Korchevin N.A.
**PIRIDIN ISOTIURONIUM DERIVATIVES AS BRIGHTENERS
ELEKTROCHEMICAL NICKEL PROCESS**

Аннотация. Реакцией 2-хлорпиридина с тиомочевинной впервые получена изотиурониевая соль пиридина. По данным ЯМР ^1H , в водном растворе соль существует в виде смеси изомеров. Исследовано влияние полученной соли на блескообразование при электрохимическом нанесении никеля из электролита Уоттса.

Ключевые слова: никелирование, электролит Уоттса, блескообразующие добавки, пиридин-2-изотиуроний хлорид, изомерия.

Abstract. Isothiuronium salt of pyridine was first obtained by reaction of 2-chloropyridine with thiurea. The salt in water solution by NMR ^1H , data is in two isomers mixture. The action of salt obtained on electrochemical nickel process from Watts electrolyte.

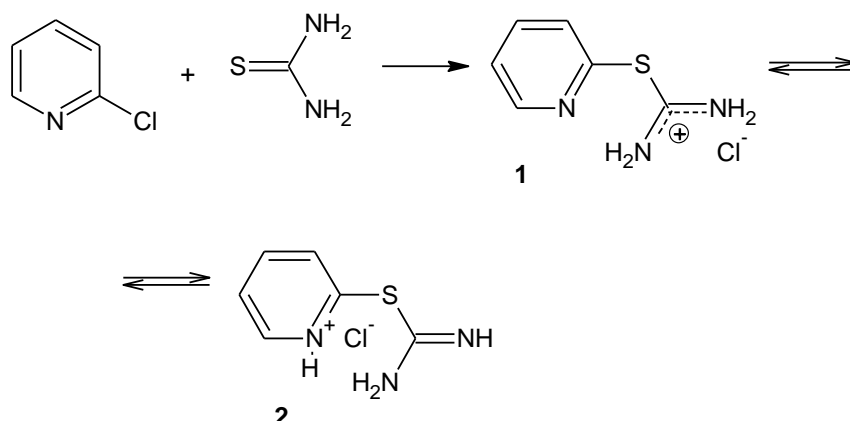
Keywords: nickel, Watts electrolyte, brightener, pyridine-2-isothiuronium chloride, isomerism.

Нанесение никелевых покрытий занимает важное место в процессах окончательной обработки деталей в многих отраслях промышленности, производстве хирургических и бытовых инструментов [1]. Блестящие никелевые покрытия можно получать непосредственно в гальванической ванне. В этом случае в электролит вводят специальные органические добавки – блескообразователи. Известно большое число органических соединений, которые оказывают блескообразующий эффект при никелировании [2]. Однако только некоторые из них используются в современных промышленных процессах блестящего никелирования, поэтому постоянно проводятся исследования по разработке новых добавок.

В литературе [3] приводятся данные о возможности применения в качестве блескообразователей пиридина и некоторых его производных (в основном замещенных пиридиновых солей). В этой работе исследовано влияние добавок на основе пиридина в количестве 2-40 мг/дм³, причем наилучшие результаты по структуре осадка получены при концентрации 10 мг/дм³.

Вместе с тем, в качестве блескообразующих добавок интенсивно исследуются производные тиомочевинны – изотиурониевые соли [4]. В настоящей ра-

боте мы объединили в одной структуре фрагменты пиридина и изотиуруниевой соли. Для этого впервые была осуществлена реакция 2-хлорпиридина с тиомочевинной:



Полученная соль **1** была исследована методом ЯМР ¹H в растворе D₂O. Результаты этих исследований показывают, что изотиуруниевая соль **1** дополнительно существует в растворе в виде изомера **2**, в котором положительный заряд сосредоточен на атоме азота пиридинового цикла. Оба изомера **1** и **2** при температуре 25°C содержатся примерно в равных количествах. Возможно, по этой причине полученная соль, в отличие от других изотиуруниевых солей, представляет собой не кристаллическое вещество, а пастообразную массу. Смесь изомеров хорошо растворяется в воде, поэтому была исследована в качестве добавки в электролит Уоттса для получения блестящих никелевых покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамаев В.И., Кудрявцев В.Н. Никелирование. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2014.192 с.
2. Mohanty, U.S., Tripathy, B.C., Singh, P., Keshavarz, A. and Iglauer, S. Roles of organic and inorganic additives on the surface quality, morphology, and polarization behavior during nickel electrodeposition from various baths: A review. / Mohanty, U.S., Tripathy, B.C., Singh, P., Keshavarz, A. and Iglauer, S. // Journal of Applied Electrochemistry. 2019. V. 49. N. 9. P. 847-870.
3. Mohanty U.S. Effect of pyridine and its derivatives on the electrodeposition of nickel from aqueous sulfate solutions. Part I: Current efficiency, surface morphology and crystal orientation. / Mohanty U.S., Tripathy, B.C., Singh, P. and Das, S.C. // Journal of Applied Electrochemistry 2001. V.31. N. 5. P. 579-583.
4. Щепицка Б. Влияние органических соединений на электрокристаллизацию никеля // Электрохимия. 2001. Т. 37. № 7. С. 805-810.
5. Милушкин А.С., Дундене Г.В. Применение новых производных тиомочевинны в качестве блескообразующих добавок при никелировании // Защита металлов. 1991. Т. 27. №2. С. 311-314.
6. Иванова А.О., Сосновская Н.Г., Никонова В.С., Леванова Е.П., Попов С.И. Использование добавок изотиуруниевых солей в технологии блестящего электрохимического никелирования // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7. №4. С. 136-141.