



УДК 621.357.77

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ БЛИСКУЧОГО ДЕКОРАТИВНОГО НІКЕЛЮВАННЯ

Студ. А.В.Рульова, студ. гр. МгЗТЕ-17
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи було дослідити електроліти та режим проведення процесу блискучого нікелювання, провести порівняльний аналіз складу електролітів блискучого нікелювання, які застосовуються в промисловості; дослідити вплив складу електролітів на процес блискучого нікелювання та якість покриття.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом досліджень є процес нанесення нікелю з електролітів нікелювання. Предметом досліджень є склад електролітів і домішок.

Методи та засоби дослідження. Для досягнення поставлених задач були використані наступні методи: пошук та аналіз інформації про якісний і кількісний склад електролітів, порівняльна характеристика різних електролітів нікелювання.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Показано, що низькотемпературні електроліти забезпечують утворення якісних та енергоефективних покриттів. Наявність у їх складі інгібіторів наводорожування та органічних блискоутворюючих добавок покращують якість осадів. Встановлено вплив складу електроліту та технологічних факторів (концентрація, температура розчину, перемішування) на якість утворених покриттів та швидкість процесу нікелювання.

Результати дослідження. Нікелеві покриття мають ряд цінних властивостей: вони добре поліруються, довго зберігають красивий дзеркальний блиск, відрізняються стійкістю та добре захищають метал від корозії. Електроліти для нікелювання прості за складом. Нині застосовують сульфатні, борфтористоводневі і сульфамітні електроліти [1].

Сучасні електроліти нікелювання містять різні добавки, що дозволяють одержувати покриття з певними властивостями [2]. Так, для отримання твердих і зносостійких покриттів застосовують електроліт, що містить до 10% фосфору, завдяки чому утворені осади мають твердість до 550 мПа. Також для збільшення твердості, стійкості до корозії використовується нікель-кобальтові покриття, які мають високу хімічну та механічну стійкість.

Сульфамінові електроліти дозволяють отримувати покриття з найвищою міцністю зчеплення зі сталлю; а осади виходять пластичні без внутрішньої напруги. З цих електролітів також можна отримувати нікель з високою швидкістю осадження. Недоліком цих електролітів є висока вартість сульфамату нікелю. При осадженні покриття густина струму обмежена 15 А/дм², що не дозволяє інтенсифікувати процес нанесення покриттів. Відомі сульфамінові електроліти, призначені для отримання товстих пластичних нікелевих покриттів з малими внутрішніми напругами [2].

Борфтористоводневий і кремнійфтористоводневий електроліти застосовуються для швидкісного осадження нікелю. З таких електролітів нікель також наносять як підшар, наприклад, при проведенні процесу хромування. Склад борфтористоводневих електролітів. Електроліт містить 300-400 г/л борфтористого нікелю і по 10-15 г / л хлористого нікелю і борної кислоти. Величина рН 3-3,5. Робоча температура 45-55 ° С, щільність струму до 20 А/дм², вихід по струму 95-98%. Нікелеве покриття виходить світлим, еластичним, володіє мікротвердістю 300-350 кг / мм². Склад кремнійфтористоводневого електроліту. Електроліт містить кремній фтористоводневий нікель NiSiF₆ 400-700 г/л, нікель хлорид

NiCl₂ · 6H₂O 25-50 г/л, кислота борна H₃BO₃ 30-40 г/л. Робоча температура, 20-50 ° С. Величина рН 0,5-1. Густина струму D_к до 15 А / дм² [3].



Особливістю нікелювання є вузький діапазон кислотності електроліту, густини струму і температури. Задля підтримки складу електроліту в необхідних межах до нього вводять буферні сполуки, найчастіше використовують борну кислоту чи суміш борної кислоти з фтористим натрієм. У деяких електролітах як буферну сполуку використовують лимонну, винну, оцтову кислоту чи його лужні солі.

На гальванічних заводах використовують переважно сульфатні електроліти, що дозволяють працювати з високими густотами струму і отримувати покриття високої якості. Достоїнствами цих електролітів є доступність компонентів, висока стійкість і невисока агресивність. Сульфатні електроліти мають високу електропровідність і хорошу розсіювальну здатність. Склад електроліту блискучого нікелювання. Нікель сірчаноокислий $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 280-300 г/л, нікель хлористий $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 50-60 г/л, кислота борна H_3BO_3 25-40 г/л, сахарин 1-2 г/л, 1,4-бутіндіол, 0,15-0,18 мл/л, фталімід 0,02 - 0,04 г/л.

Для отримання блискучих нікелевих покриттів використовують електроліти з різними блискоутворюючими добавками: хлораміну Б, пропаргілового спирту. Робоча температура нікелювання 50–60°C, рН електроліту 3,5–5, щільність катодного струму при інтенсивному перемішуванні і безперервного фільтрації 2–12 А/дм², густина анодного струму 1–2 А/дм².

Головним недоліком кислотних електролітів є наводорожування металу, що негативно відображається на покритті та знижує його корозійну стійкість. Проникнення водню в метал призводить до зміни параметрів кристалічної ґратки, електрохімічних і механічних властивостей, викликає водневу крихкість, знижує як тривалу, так і циклічну міцність. Зазвичай наводорожування можна зменшити термічною обробкою [4].

Склад сульфамінового електроліту (на основі сульфамінової кислоти SO_3OHNH_2): 280-300 г / л сульфаміновоокислого нікелю; 25-30 г / л борної кислоти; 12-15 г / л хлористого натрію; 2-3 мл / л миючого засобу «Прогрес»; 1,5-2 г / л паратолуолсульфаміда. Величина рН 3 - 4,5. Робоча температура 40-45 ° С, густиною струму D_k до 5 а / дм², вихід по струму 98-99%. При зазначених низьких густинах струму виходять досить пластичні покриття без внутрішніх напружень, особливо придатні для цілей гальванопластики.

Висновки. Отже ми розглянули декілька електролітів блискучого нікелювання та режим проведення процесу нікелевого покриття. В ході даної роботи було виявлено переваги сульфатного електроліту, характерні особливості процесу нікелювання а також спосіб підвищення продуктивності процесу нікелювання.

Ключові слова: блискуче нікелювання, електроліт, блискоутворюючі добавки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зуен В., Долгих О.В., Соцкая Н.В., Котлярова Е . А. Кинетика электроосаждения никеля из растворов различного анионного состава // Конденсированные среды и межфазные границы. 2009. Т. 11, № 1. С. 37–46.
2. Fumitaka S., Keisuke K., Yuzuru N., Koichi K., Yuichi S. Nickel electroplating bath using malic acid as a substitute agent for boric acid // Metal Finish. - 2007. - Vol. 105, № 12. - P. 34–38.
3. Балакай В. И., Арзуманова А. В., Мурзенко К. В., Бырылов И.Ф., Кукоз В. Ф. Исследование свойств никелевых покрытий, осажденных из хлоридного электролита // Гальванотехника и обработка поверхности. 2009. - Т. 17, № 4. - С. 32–38.
4. Иванова Т.А. Определение рассеивающей способности электролитов с подавлением нежелательного разогрева растворов // Физическая химия и технология неорганических веществ. Известия Челябинского научного центра. 2006. Вып. 2, № 32. С. 42–45.