

УДК 261.3.035.4

ПРОГРЕСИВНИЙ ЕЛЕКТРОЛІТ ХРОМУВАННЯ

Студ. С.А. Гусак, гр. МгТЕ-16
Науковий керівник доц. О.В. Ткаченко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Основною метою є дослідження електроліту хромування, покращення показників виходу за струмом, зменшення витрат на електроенергію, реактиви. Завдання: обрати кращий електроліт хромування з екологічної та економічної точки зору.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом є практично промисловий електроліт хромування що застосовується в електролізерах в спеціальних ваннах. Процес хромування являє собою дуже складний технологічний процес, що передбачає застосування електролізерів із спеціальною внутрішньою ізоляцією, системою ретельно ізольованих анодних та катодних штанг та анодних тримачів. Для хромування застосовують прості сульфатні електроліти які складаються з хромового ангідриду, сірчаної кислоти і води.

Методи та засоби дослідження. Виробничий електролізер хромування з системою контрольних вимірів. Технологічний процес нанесення гальванічних покриттів складається з трьох технологічних операцій: підготовки деталей до нанесення гальванічного покриття, нанесення гальванічного покриття, обробки деталей після нанесення покриття. На технологічний процес хромування великий вплив справляє відношення між концентраціями хромового ангідриду CrO_3 і сірчаної кислоти H_2SO_4 . Для осадження покриттів високої якості з найбільшим виходом по струму необхідно, щоб це відношення дорівнювало 100 (допускається зміна його в межах 90...120). Електроліти хромування дуже широко використовуються з метою надання декоративних властивостей виробам, які виглядають дуже естетично. В таких ситуаціях шар хрому 1-1,15 мкм не дає підшарку блискучого нікелю поступово змінювати свій колір на чорний. Декоративні та захисно-декоративні покриття хромом відрізняються довговічністю. Тому багато виробів, і особливо працюючі в тяжких умовах експлуатації, піддаються декоративному хромуванню: наприклад, деталі автомобілів, літаків, вагонів, приладів, а також інструменти та вироби побутового характеру [1].

Окрім того, хромування використовують як надзвичайно твердий шар покриття на спеціальні інструменти: штампах і пресформах. Хромування дає можливість не тільки збільшити показники міцності оброблюваних виробів, але і додати новий вид старим об'єктам, усуваючи з їх поверхні різного роду шорсткості і потертості.

Період експлуатації поверхонь, які зазнали хромуванню, значно збільшується. Вони набувають зовнішню привабливість, світло відбиваючі ефекти і стійкість до негативного впливу хімічних речовин[2].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Науковою новизною є – удосконалення електроліту хромування, та запропоновано від електроліту, що містять VI-валентний хром до системи, що не потребують використання бі-сульфатів та аналогічних каталізаторів.

Результати дослідження. Для приготування електроліту розраховану кількість хромового ангідриду дробиться на невеликі шматки, завантажується в ванну хромування і заливається для кращого розчинення водою, підігрітою до 60-80°. При цьому можна використовувати водопровідну воду, не забруднену залізом, однак, в районах з жорсткою водопровідною водою для цих цілей необхідно користуватися конденсатором або навіть дистильованою водою. Після розчинення хромового ангідриду розчин перемішують, визначають у ньому вміст CrO_3 по питомій вазі. Розчин після ретельного перемішування піддають аналізу досягнень, і встановивши

Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища

Прогресивні хімічні та електрохімічні технології і матеріали

справжній вміст CrO_3 і H_2SO_4 підраховують і додатково вводять недостатню кількість компонентів[3]. Електроліт хромування наведено в таблиці 1:

Таблиця 1

Компоненти	Склад електроліту, г/л	Катодна щільність струму, А/дм ²	Температура розчину, °С
Хромовий ангідрид	250-350	10-30	35-45
Сірчана кислота	2,5-3,5		

Такий електроліт дозволяє одержати як тверді зносостійкі покриття, так і покриття з непоганими захисно-декоративними властивостями. Його називають універсальним, або стандартним. Кількість додається у ванну хромового ангідриду визначається на підставі питомої ваги електроліту або результатами аналізу. Додавання в ванну CrO_3 здійснюється щодня. Коригування електроліту сірчаною кислотою проводиться значно рідше. Один раз на 7-10 днів електроліт піддають аналізу на вміст трьох- і шестивалентного хрому і сірчаної кислоти. На підставі аналізу розраховують відсутню кількість H_2SO_4 і вводять його в електроліт. Після цього електроліт ретельно перемішують і дають йому відстоятися. Тому сірчану кислоту рекомендується вводити в ванну під час перерв у роботі.

Також можливе використання хромових електролітів з III-валентним хромом, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Компоненти	Склад електроліту, г/л	Густина струму, А/дм ²	Температура розчину, °С
Cr_2O_3	250	50-80	60-80
SrSO_4	5-6		
K_2SiF_6	20		

Висновок. Процес хромування являє собою дуже складний технологічний процес. Дуже великим недоліком при роботі електроліту хромування є його токсичність, що зумовлена наявністю хромового ангідриду. З метою знешкодження шкідливих хромових стоків використовують багатостадійні технології очистки, при яких хром переходить в III-валентний стан, а потім осаджується у вигляді гідроксиду хрому. Позитивною властивістю покриттів з хрому є те, що деталі виходять блискучими безпосередньо в гальванічних ваннах, для цього не потрібно їх полірувати механічним шляхом. Поряд з цим хромування відрізняється від інших гальванічних процесів більш жорсткими вимогами до режиму роботи ванн. Незначні відхилення від необхідної щільності струму, температури електроліту та інших параметрів неминуче призводять до погіршення покриттів і масового шлюбу.

Розсіююча здатність хромових електролітів невисока, що приводить до поганого покриття внутрішніх поверхонь і поглиблень деталей. Для підвищення рівномірності покриттів застосовують спеціальні підвіски і додаткові екрани.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Salnikow, K. and Zhitkovich, A., «Genetic and Epigenetic Mechanisms in Metal Carcinogenesis and Cocarcinogenesis: Nickel, Arsenic, and Chromium», Chem. Res. Toxicol., 2008, 21, 28-44.
2. Гамбург, Ю.Д. Гальванічні покриття. Довідник із застосування [Текст]: навч./Ю.Д. Гамбург - М.: Техносфера, 2006. - 216 с
3. ГОСТ 9.305-84. Покриття металеві і неметалеві неорганічні. Операції технологічних процесів отримання покриттів [Текст].- Введ.1986-01-01.- М.: Изд-во стандартів, 1984. - 104 с.