



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21244 (13) U
(51) МПК (2006)
C23C 22/05
C23C 22/82МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ НА АЛЮМІНІЇ ТА ЙОГО СПЛАВАХ

1

(21) u200607748
(22) 10.07.2006
(24) 15.03.2007
(46) 15.03.2007, Бюл. № 3, 2007 р.
(72) Штефан Вікторія Володимирівна, Ведь Марина Віталіївна, Сахненко Микола Дмитрович
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

2

(57) Електроліт для одержання захисного покриття на алюмінії та його сплавах, що містить оксометалат, який **відрізняється** тим, що він додатково містить гідроксид натрію при такому співвідношенні компонентів (г/л):
молібдат або вольфрамат натрію 2,0-10
гідроксид натрію до рН 9-11.

Корисна модель відноситься до електрохімічної та хімічної обробки, зокрема, технології одержання захисно-декоративних покриттів на алюмінії та його сплавах, і може бути використаний у машинобудуванні, авіаційній галузі, побутовій техніці тощо.

Мікропорувата структура оксидних покриттів на алюмінієвих сплавах, зокрема одержаних анодним окисленням в сульфатній кислоті, несприятливо відбивається на їх захисній здатності, що зумовлює необхідність зменшення їх поруватості шляхом ущільнення, наповнення пор. Під час операції в розчинах, що містять окисники такі як хромат- або біхромат іони, крім ущільнення алюмінієвого оксидного шару в його дефектах утворюється конверсійне покриття, тому операція наповнення є важливим кінцевим етапом технологічного процесу в створенні захисно-декоративного покриття. Через високу небезпечність хроматів їх застосування для одержання захисних конверсійних покриттів на алюмінії та його сплавах останнім часом обмежено, незважаючи на те, що "хроматний" електроліт дозволяє одержувати покриття не тільки з добрими декоративними, а й протикорозійними властивостями [1]. В той же час давно відомі значно менш токсичні оксометалати молібден та вольфрам, як альтернатива хроматним інгібіторам корозії у багатьох галузях застосування, зокрема для одержання конверсійних покриттів [2].

Відомий електроліт [3] для поверхневої обробки алюмінію та його сплавах в розчинах, що містять г/л: $KMnO_4$ 10,5-50,0, мінеральну кислоту до 0,5-4,0 при температурі 15-70°C протягом 5-20хв. Однак, захисно-декоративне покриття одержують безпосередньо на металі, тобто без попереднього анодування, що приводить до утворення тонкошарового покриття з низькою зносостійкістю, внаслідок чого одержання покриття таким способом є недоцільним.

Відомий також електроліт [1] наповнення оксидних покриттів на алюмінії та його сплавах у дистильованій воді при рН=5,5-6,0 температурі 98-100°C протягом 20-30хв. Незважаючи на високу економічність та екологічну безпечність цього електроліту, під час операції не відбувається залікування дефектів оксидної плівки, що знижує корозійну стійкість таких покриттів.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягаємим позитивним ефектом є електроліт наповнення анодної плівки на алюмінії та його сплавах в розчині складу, г/л: $K_2Cr_2O_7$ 20-30, рН 4,5-5,5 при температурі 90-95°C протягом 20-25хв [1]. Однак даний електроліт наповнення не є економічним та екологічно безпечним.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення електроліту для одержання корозійностійкого оксидного покриття на алюмінієвих сплавах та виключення необхідності застосування токсичних речовин.

(19) UA (11) 21244 (13) U

Поставлена задача досягається тим, що електроліт містить молібдат натрію або вольфрамат натрію 2-10г/л, гідроксид натрію до рН 9-11, а наповнення, відповідно з корисною моделлю, проводять при температурі 90-95°C протягом 10-30хв.

Необхідність вибору параметрів обробки у вищевказаних межах обумовлена наступними обставинами. Введення до складу розчину оксометалатів молібдену або вольфраму обумовлене необхідністю формування захисного покриття в дефектах оксидної плівки алюмінієвого сплаву. Основним аргументом, що визначив вміст в розчині молібдату або вольфрамату натрію у межах 2-10г/л, є належність оксометалатів до групи оксидів. Збільшення вмісту оксометалатів в розчині вище за 10г/л приводить до різкого розтравлювання алюмінію в дефектах та порушенню суцільності оксидної плівки, що знижує захисні властивості таких покриттів. Зменшення вмісту оксометалатів нижче за 2г/л зумовлює необхідність збільшення тривалості обробки але і отримані покриття слабо зчеплені з основою та мають низькі захисні властивості.

Введення в розчин гідроксиду натрію обумовлено необхідністю забезпечити оптимальну швидкість процесу формування щільного покриття з високими захисними властивостями і створення умов до існування в розчині мономолібдат- та моновольфрамат-іонів, які сприяють утворенню добре зчепленого покриття. При кислотності розчину менш рН=9 оксометалати переходять в інші іонні форми, наприклад, гекса- та октаметалати, що приводить до утворення пухких покриттів з низькими захисними властивостями. При кислотності розчинів рН>11 відбувається розчинення алюмінію та анодно-оксидного покриття, тобто руйнування захисної плівки. Оптимальне поєднання найбільш високих захисних властивостей покриття при достатньо високій міцності зчеплення його з основою досягається при вмісті в розчині гідроксиду натрію рН 9-11.

Запропонований електроліт для одержання захисного покриття на алюмінії та його сплавах застосовують таким чином.

У ванну, футеровану хімічно стійким матеріалом (наприклад, пластиком), наливають гарячу воду (50-80°C) на 2/3 об'єму. При перемішуванні розчиняють 6г/л молібдату або вольфрамату натрію, додають розраховану кількість гідроксиду натрію до рН=10. Доливають воду до необхідного об'єму та вимірюють рН розчину. При відхиленні від вищевказаного значення рН розчин коригують лугом або мінеральною кислотою.

Деталі із алюмінію або його сплавів АМц, Д16 після стандартної підготовки їх поверхні піддають анодному оксидуванню у кислотному середовищі протягом 10-40хв при густині струму 50-200А/м², температурі електроліту не більше 30°C. Далі промивають деталі у воді та занурюють в приготований розчин запропонованого складу при 95°C на 20хв. В результаті обробки на поверхні деталей утворюється захисне покриття. Потім деталі промивають у воді і сушать.

Захисні властивості покриттів, визначені на корозиметрі Р 5035, наведено в таблиці.

При обробці деталей у нетоксичному розчині молібдату натрію або вольфрамату натрію при рН 9-11 утворюються стічні води, які легко очищувати шляхом звичайної нейтралізації кислотою.

Для покращення захисних властивостей покриттів в жорстких умовах експлуатації, наприклад, в морському середовищі або забрудненій промисловій зоні, на поверхню оброблених деталей рекомендують наносити лакофарбові покриття.

Показники відомих та запропонованого електролітів, а також захисні властивості одержаних покриттів наведені в таблиці. В цій таблиці надано приклади реалізації способів при параметрах обробки, що відповідають середньому значенню (приклад 3), нижній межі (2), верхній межі (4), менше нижньої межі (1) та більше верхньої межі (приклад 5).

Таблиця

Склад електроліту, властивості покриттів	Відомі електроліти			Приклади				
				1	2	3	4	5
Обробка в розчині, що містить компоненти:								
манганат калію, г/л	30	-	-	-	-	-	-	-
дистильована вода	-	+	-	-	-	-	-	-
хромат калію, г/л	-	-	45	-	-	-	-	-
молібдат або вольфрамат натрію, г/л	-	-	-	1	2	6	10	15
кислотність розчину, рН	2,0	6,0	5,0	8	9	10	11	12
температура обробки, °С	40	95	95	30	90	90	95	95
тривалість обробки, хв	15	30	25	5	10	20	30	30
Токсичність розчину	нетоксичний	нетоксичний	токсичний	нетоксичний				
Швидкість корозії, А/м ²	0,1253	0,0845	0,0272	0,0014	0,0006	0,0002	0,0005	0,0023

Як видно із таблиці, досягнення більш високого технічного результату при використанні запропонованого електроліту в порівнянні з відомими

електролітами підтверджується підвищенням захисних властивостей покриттів.

Джерела інформації:

1. Гальванотехника. Справочник / Под. ред. А.М. Гринберга, А.Ф. Иванова, Л.Л. Кравченко. М: Металлургия. 1987, с.511.

2. Кузнецов Ю.И., Олейник С.В., Хаустов А.В. Химическое окислирование сплава АМг-3 в щело-

чных молибдатсодержащих растворах // Защита металлов. 2003, т.39, №4, с.352-356.

3. Патент України №23610, кл. С23С22/18, 22/53.