



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3773 (13) U

(51) 7 C25D3/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ МІДНЕННЯ ЛЕГОВАНИХ СПЛАВІВ З АЛІЗА

1

2

(21) 2004031789

(22) 11.03.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Байрачний Борис Іванович, Байкова Тетяна Федорівна, Ємець Наталія Борисівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Електроліт міднення легованих сплавів заліза, що містить однохлористу мідь, хлористоводневу кислоту, який відрізняється тим, що додатково містить хлористий натрій та сульфамінову кислоту при такому співвідношенні компонентів (г/дм³):

мідь однохлориста	25-35
хлористоводнева кислота	40-60
хлористий натрій	80-100
сульфамінова кислота	5-10.

Корисна модель відноситься до гальванотехніки, а саме до електролітів для безпосереднього одержання покриття на сталі і може бути використана у машинобудуванні, приладобудуванні та інших галузях промисловості.

Найбільш поширеним у промисловості електролітом безпосереднього міднення сталі є сірчано-кислий електроліт, що має, однак, ряд недоліків: найбільш суттєвим з недоліків можна зазначити труднощі одержання мідного покриття з задовільним зчепленням з основою, особливо якщо це сплави заліза.

Найбільш близький за складом до замовляемого є хлорводневий електроліт міднення [Гальванотехніка. Справ, изд. Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Галль І.Е. и др. М.: Металлургия, 1987, с.172], що містить (г/дм³):

однохлориста мідь	20-30
хлорводнева кислота	400-550
оцтова кислота	5-10

температура електроліта 18-25°C, катодна густина струму 1,0-1,5А/дм². Недоліками прототипу є:

1) високий вміст хлорводневої кислоти, яка у процесі роботи легко випаровується, що призводить, з одного боку, до необхідності частого корегування електроліту, а з другого боку, підвищує вимоги до техніки безпеки, необхідності використання більш потужного вентиляційного устаткування;

2) втрата хімікатів на приготування електроліту через необхідність їхнього додавання у процесі роботи;

3) легке випаровування хлорводневої кислоти

створює додаткові складності міжопераційного зберігання електроліту;

4) нестабільність складу призводить до одержання нерівномірного за структурою шару осаду при тривалому використанні електроліту.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення електроліту шляхом введення в розчин компонентів, які стабілізують склад електроліту, забезпечують одержання покриття на легованих сталях з хорошим зчепленням та дрібнокристалевою структурою одержаного осаду.

Поставлена задача вирішується тим, що в електроліт, який містить однохлористу мідь, хлорводневу кислоту додається хлористий натрій та сульфамінова кислота при такому співвідношенні компонентів (г/дм³):

однохлориста мідь	25-35
хлорводнева кислота	40-60
хлористий натрій	80-100
сульфамінова кислота	5-10

Запропонований електроліт може бути використаний для нанесення мідного покриття на деталі із легованих сплавів заліза при температурі 25-30°C, густині струму у 1,5-2,5А/дм².

Співвідношення площі анодної поверхні до катодної не менш 1:2.

Електроліт готують таким чином: у окремій ємності у теплій воді розчиняють хлористий натрій при концентрації розчину приблизно 200г/дм³; у цьому розчині розчиняють при перемішуванні необхідну кількість однохлористої міді і додають до нього необхідну кількість хлорводневої кислоти та розчин сульфамінової кислоти і доводять об'єм електроліту до робочого дистильованою водою.

(13) U

(11) 3773

(19) UA

Мідні покриття осаджували на зразках із нержавіючої сталі марки 1Х18Н9Т. Підготовка зразків перед нанесенням покриття здійснювалась відповідно до загальноприйнятих технологічних операцій. Використовували аноди марки МО ДСТ767-70. Іспити проводили при температурі 25-30°C.

Для обґрунтування граничних концентрацій компонентів та умов електролізу були приготовлені декілька розчинів. Для порівняння аналогічні іспити були проведені для електроліту - прототипу.

Конкретні приклади, що демонструють використання корисної моделі наведені у таблиці.

Таблиця

Склад електролітів (г/дм ³), умови проведення процесу, властивості електролітів, якість покриття		Приклади електролітів								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Відомий
Мідь однохлориста		30	30	30	30	30	30	30	30	20-30
Кислота хлорводнева		50	50	50	50	50	50	50	50	400-550
Кислота оцтова		-	-	-	-	-	-	-	-	5-10
Натрій хлористий		80	100	90	90	90	90	90	90	-
Кислота сульфамінова		7	7	7	5	10	7	7	7	-
Температура, °С		25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	18-25
Густина струму, А/дм		2	2	2	2	2	2	1,5	2,5	1-1,5
Зовнішній вигляд		рожев. анод пасив.	темно роже вий	роже вий	черво ний	роже вий	роже вий	світло роже вий	темно рожев. дендр.	рожевий
Вихід за струмом, %		96	100	100	95	100	100	100	98	94-96
Швидкість осадження, мкм/хв		0,6-0,7	1	1	0,6	1	1	0,7	-	0,5-0,6
Іспити на міцність зчеплення	Гнуттям	-	-	-	-	-	-	не від- шар.	відшар.	не від- шар.
	Нагріванням	-	-	-	-	-	-	*	**	відшар.

* Після нагрівання виявляється вплив основи, з'являється темно-зелений наліт солей нікелю.

** Дендрити по краях зразків відшаровуються.

Як видно з таблиці, при введенні в електроліт хлористого натрію в концентрації менш 80г/дм³, ми змушені застосовувати нижчу густина струму, що зменшує швидкість осадження міді, внаслідок чого збільшується тривалість процесу, крім того спостерігається пасивація анодів. Введення хлористого натрію в концентрації більш 100г/дм³, не дає можливості далі підвищувати густина струму і не призводить до істотного поліпшення процесу, тобто є недоцільним.

Присутність у розчині сульфамінової кислоти з концентрацією менш 5г/дм³ призводить до одержання більш крупнокристалічного осаду та виникнення дендритів по краях зразків при робочих густинах струму. Збільшення вмісту сульфамінової кислоти вище 10г/дм³ недоцільне, тому що не веде до істотного поліпшення процесу.

Підвищення густини струму вище 2,5А/дм²

призводить до появи дендритів по краях зразків та погіршенню якості зчеплення при іспитах гнуттям та нагріванням. Зменшення густини струму нижче 1,5А/дм² стрімко зменшує швидкість осадження, призводить до потемніння осаду при нагріванні та появі темно-зеленого нальоту.

Таким чином, додаткове введення в електроліт хлористого натрію та сульфамінової кислоти сприяє покращенню рівномірності розподілу осаду на катоді, інгібує процес відновлення міді, подрібнює структуру осаду та поліпшує зчеплення покриття з основою.

Використання запропонованого електроліту дозволяє одержати світле напівблискуче щільне покриття. Осад витримує гнуття під кутом 90° без злому і не відшаровується від основи після нагрівання при температурі 250°C протягом однієї години і наступним різким охолодженням.