



УКРАЇНА

(19) UA (11) 7144 (13) U

(51) 7 C25F5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ПОВЕРХНІ ХРОМОНІКЕЛЕВИХ СПЛАВІВ

1

(21) 20040907503
(22) 14.09.2004
(24) 15.06.2005
(46) 15.06.2005, Бюл. № 6, 2005 р.
(72) Вєдь Марина Віталіївна, Сахненко Микола Дмитрович, Богоявленська Олена Володимирівна
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

2

(57) Спосіб обробки поверхні хромонікелевих сплавів, що включає її анодне травлення, який відрізняється тим, що процес проводять в імпульсному режимі, де тривалість імпульсу становить $1 \cdot 10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-2}$ с, тривалість паузи $1 \cdot 10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-2}$ с, густина струму 1 - 10 А/дм², температура 20 - 25 °С у водному розчині ферум (III) хлориду протягом 5 - 10 хвилин.

Корисна модель відноситься до електрохімічної обробки металів, зокрема до анодної обробки поверхні хромонікелевих сплавів, і може бути застосований в промисловості для розвинення та активації поверхні металів і сплавів, зокрема перед нанесенням функціональних покриттів, що використовують при виготовленні нагрівачів, каталізаторів очищення газових викидів тощо

Відомий хімічний спосіб травлення листового металу в водному розчині ферум (III) хлориду при температурі більше 60 °С при його розпиленні під тиском $0,2$ МПа з відстані менше 15 см [1]. Однак, його неможливо використовувати для отримання рівномірно розвиненої за розподілом та глибиною зон травлення поверхні.

Відомий також електрохімічний спосіб попередньої обробки титанового матеріалу в електроліті, який містить метанову кислоту при густині анодного струму 3 А/дм і напрузі 10 - 100 В [2]. В процесі анодування на поверхні титанового матеріалу формують дрібні ямки. Такий спосіб дозволяє отримати рівномірно розвинену поверхню, але його неможливо застосовувати для попередньої обробки поверхні хромонікелевих сплавів

Відомий також, обраний за прототип, спосіб електрохімічної обробки металів при густині анодного струму $0,05$ - $0,3$ А/дм² з попередньо нагрітого від 90 °С до температури кипіння електроліту, який складається з води, гліцерину або 1 - 10 % водного розчину неорганічної кислоти впродовж 30 годин [3]. Даний спосіб дозволяє отримати метали з високорозвиненою поверхнею внаслідок селективного витравлювання атомів легуючого елемента. Недоліками цього способу є необхідність підігріву електроліту до температури кипіння, що сприяє

інтенсивному його випаровуванню, а при незначному зниженні температури швидкість витравлювання значно зменшується. Крім того, при збільшенні густини струму процес втрачає селективність, що призводить до рівномірного розчинення всіх компонентів сплаву, що не дозволяє отримати високорозвинену поверхню металу. До того ж, такий спосіб придатний для електрохімічної обробки поверхні тільки мідних сплавів та є досить тривалим

В основу корисної моделі поставлено задачу рівномірного розвинення поверхні хромонікелевих сплавів для збільшення її площі та прискорення процесу формоутворюючої обробки

Поставлена задача досягається тим, що в відомому способі електрохімічну обробку металів проводять при густині анодного струму $0,05$ - $0,3$ А/дм² з попередньо нагрітого від 90 °С до температури кипіння електроліту, який складається з води, гліцерину або 1 - 10 % водного розчину неорганічної кислоти впродовж 30 годин, згідно з корисною моделлю процес анодного травлення проводять в імпульсному режимі, де тривалість імпульсу становить $1 \cdot 10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-2}$ с, тривалість паузи $1 \cdot 10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-2}$ с, густина анодного струму 1 - 10 А/дм², температура 20 - 25 °С у водному розчині ферум (III) хлориду впродовж 5 - 10 хвилин.

Електрохімічна обробка поверхні хромонікелевих сплавів в водному розчині ферум (III) хлориду дозволяє забезпечити інтенсивне травлення та рівномірне розподілення зон травлення по поверхні сплаву. Використання імпульсного режиму при співвідношенні тривалості імпульс/пауза, що дорівнює $(1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2} \text{ с}) / (1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2} \text{ с})$, густині

(19) UA (11) 7144 (13) U

струму $1-10 \text{ A/дм}^2$ дає можливість регулювати кількість, глибину та характер розподілу зон травлення по поверхні сплаву. Крім того, режим, в якому кількість зон травлення збільшується від імпульса до імпульса, забезпечує гнучке керування процесом формоутворюючої обробки поверхні і дозволяє збільшити її площу.

Запропонований спосіб здійснюють таким чином.

Зразок з хромонікелевого сплаву піддають анодній обробці в імпульсному режимі при тривалості імпульсу $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2} \text{ с}$, тривалості паузи $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2} \text{ с}$, густині струму $1-10 \text{ A/дм}^2$, температурі $20-25^\circ\text{C}$ впродовж $5-10$ хвилин у водному розчині ферум (III) хлориду в комірці для електролізу за двохелектродною схемою з використанням стандартного обладнання.

Порівняння прототипу та корисної моделі, що наведені в таблиці 1, вказує, що заявляемий спосіб дозволяє значно зменшити енерговитрати, прискорити та спростити процес формоутворюючої обробки поверхні хромонікелевих сплавів за рахунок зниження температури, зменшення часу обробки поверхні, використання електроліту, що складається з одного компонента, та імпульсного режиму, що забезпечує рівномірне по глибині та розподіленню зон травлення.

Приклад 1

Зразок сплаву на основі нікелю з вмістом хрому 20% , площею $0,02 \text{ дм}^2$ занурювали в комірку з

електролітом, який готували розчином ферум (III) хлориду у дистильованій воді у звичайних умовах. Анодну обробку зразка проводили в імпульсному режимі при тривалості імпульсу $5 \cdot 10^{-2} \text{ с}$, тривалості паузи $5 \cdot 10^{-2} \text{ с}$, густині струму $7,5 \text{ A/дм}^2$, температурі електроліту 25°C впродовж 5 хвилин з використанням стандартного обладнання. Отримали поверхню сплаву з рівномірно розподіленими зонами травлення, кількість яких складає $960-1280 \text{ см}^2$.

Приклад 2

Зразок сплаву на основі нікелю з вмістом хрому 20% , площею $0,02 \text{ дм}^2$ занурювали в комірку з електролітом, який готували розчином ферум (III) хлориду у дистильованій воді у звичайних умовах. Анодну обробку зразка проводили в імпульсному режимі при тривалості імпульсу $1 \cdot 10^{-3} \text{ с}$, тривалості паузи $1 \cdot 10^{-3} \text{ с}$, густині струму 5 A/дм^2 , температурі електроліту 25°C впродовж 10 хвилин з використанням стандартного обладнання. Отримали поверхню сплаву з рівномірно розподіленими зонами травлення, кількість яких складає $980-1185 \text{ см}^2$.

В таблиці 2 наведені приклади, що ілюструють запропонований спосіб.

Наведені дані вказують, що заявляемий спосіб дозволяє отримати рівномірно розвинену і значно збільшену поверхню хромонікелевого сплаву.

Таблиця 1

Метал	Прототип сплави міді	Корисна модель хромонікелеві сплави
Склад електроліту	вода, глицерин або водний розчин неорганічної кислоти	водний розчин ферум (III) хлориду
Густина струму, A/дм^2	0,05-0,3	1-10
Енерговитрати, Кл/дм^2	5400-32400	300-6000
Час обробки	30 годин	5-10 хвилин
Температура електроліту	від 90°C до кипіння	$20-25^\circ\text{C}$
Режим	гальваностатичний	імпульсний
Вигляд поверхні	селективне протравлений метал	рівномірно розподілені, однакові по глибині та розміру зони травлення

Таблиця 2

Режим поляризації, с		Густина струму, A/дм^2	Кількість зон травлення, см^2	Примітки
анодний імпульс	пауза			
$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	10	180-350	нерівномірно розподілені, глибокі зони травлення, перфорація зразка
		5		
		1		
$5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	10	960-1280	рівномірно розподілені, різного діаметру, однакові по глибині зони травлення
		5		
		1		
$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	10	960-1185	рівномірно розподілені, однакові по глибині та розміру зони травлення
		5		
		1		
$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	10	-	дрібні за розміром зони травлення, рівномірно протравлена поверхня
		5		
		1		