



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58356

(13) A

(51) 7 B23H3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ РОЗМІРНОЇ ОБРОБКИ ГЛИБОКИХ ОТВОРІВ У ДЕТАЛЯХ

1

2

(21) 2002129615

(22) 02 12 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Комнацький Олександр Леонідович, Гречко
Валерій Васильович, Роїк Тетяна Анатоліївна,
Марченко Олександр Михайлович, Скурський
Павло Петрович(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР АРТИЛЕРІЙСЬКО-
СТРІЛЕЦЬКОГО ОЗБРОЄННЯ(57) Електроліт для електрохімічної розмірної об-
робки глибоких отворів у деталях на основі водно-
го розчину азотнокислого натрію, який
відрізняється тим, що у ролі органічної добавки
він містить щавлевокислий натрій при співвідношенні компонентів, г/л

Азотнокислий натрій	100-200
Щавлевокислий натрій	4-20
Вода	Решта

Винахід належить до машинобудування, зокрема до електрохімічної розмірної обробки отворів у деталях типу труба із легованих конструкційних сталей, які містять легуючі елементи, такі як хром, нікель, молибден, ванадій та інші. Винахід може використовуватись також для точної обробки отворів в деталях різної конфігурації.

Відомий електроліт для електрохімічної розмірної обробки металів, які містять легуючі компоненти у вигляді хрому, ванадію, молибдену та інші [1].

Недоліками цього електроліту є великі параметри шорсткості обробленої поверхні $R_a = 3,5-5,6 \mu\text{м}$, високе забруднення шламом електроліту, внаслідок чого необхідно часто замінювати його на новий, великі витрати електроенергії - щільність струму сягає $9,5 \text{ А/см}^2$.

В основу винаходу поставлено задачу створити електроліт, застосування якого може підвищити точність і якість обробки глибоких отворів в деталях із легованих конструкційних сталей, які містять легуючі елементи, такі як хром, нікель, молибден, ванадій та інші, а також зменшити питоме шламовміщення у електроліті при проведенні технологічного процесу електрохімічної обробки і разом з тим зменшити питомі витрати електроенергії.

Це досягається тим, що в електроліт на основі водного розчину азотнокислого натрію, у ролі добавки додають щавлевокислий натрій при такому співвідношенні компонентів, г/л

Азотнокислий натрій	100-200,
Щавлевокислий натрій	4-20,
Вода	Решта

Електрохімічний розмірний обробці глибоких отворів зазнавали деталі із легованої конструкційної сталі 38ХН3МФА ГОСТ 4543-71. Найбільш електронегативним елементом у порівнянні з наявними в сталі хромом, нікелем, молибденом та ванадієм є залізо. У нитратному електроліті у процесі анодного розчинення залізо створює оксид Fe_2O_3 , який має електронно-аніонну провідність з браком аніонів.

Таким чином, на поверхні сталі 38ХН3МФА у процесі електрохімічної обробки (ЕХО) створюється суміш оксидів Fe, Cr, Ni, Mo, V, збагачена оксидом Fe_2O_3 з переважно електронною провідністю (вихід по струму в розрахунок на Fe^{3+} при анодному розчиненні армко-заліза у 15% NaNO_3 не перевищує 20%). Для зниження електронної провідності належить легувати оксид Fe_2O_3 ($2\text{Fe}^{3+}3\text{O}^{2-}$) аніонами з меншим ступенем окислення, ніж аніон O^{2-} , тобто 1. Для того, щоб сталося вбудовування аніона у кристалічну решітку оксиду, необхідна його адсорбція на поверхні анода в конкуренції з аніонами NO_3 . Така адсорбція однозарядних аніонів можлива тільки в тому випадку, коли йонний радіус аніона менше, ніж у NO_3 .

Йонний радіус аніона щавлевої кислоти $R_{\text{НОССО}} = 1,872 \text{ нм}$, а $R_{\text{NO}_3} = 1,890 \text{ нм}$. Легування оксиду Fe_2O_3 деякою кількістю аніонів НОССОО підвищує його дефектність, отже його аніонну провідність, про що засвідчує деяке зростання швидкості обробки сталі 38ХН3МФА у присутності добавки НОССООНa . Таке вбудовування органічного аніона призводить до утворення водорозчинних органічних комплексів на поверхні ано-

(13) A

(11) 58356

(19) UA

да Адсорбція утворених комплексів на поверхні анода забезпечує стабілізацію фізико-хімічних параметрів електроліту по довжині робочої зони, поліпшує змочування оброблюваної поверхні і таким чином сприяє формуванню біля анода шару, який здійснює сприятливий вплив на процеси згладжування мікрогеометрії поверхні анода (тобто оброблюваної деталі), зменшуючи параметри

шорсткості Ra. Крім цього, зв'язування іонів металів, які переходять в розчин при ЕХО, з молекулами органічної добавки та створення з нею водорозчинних комплексів призводить до істотного зменшення кількості завислого шламу у електроліті, що підвищує термін його дії.

Склади випробуваних електролітів та прототипу наведено у таблиці 1

Таблиця 1

Компоненти	Концентрація, г/л					
	Склад № 1	Склад № 2	Склад № 3	Склад № 4	Склад № 5	Прототип
Азотнокислий натрій	150	100	200	150	150	150-180
Щавлевокислий натрій	10	4	20	2	30	-
Хлористий натрій	-	-	-	-	-	20-50
Дигидрат динатрієвої солі 2-(2',4'-динітрофенілазо)-1-аміно-8-оксинафталін-3,6-дисульфокислоти (ДДС ДФАОС)	-	-	-	-	-	60
Вода	решта	решта	решта	решта	решта	решта

Для перевірки ефективності запропонованого складу електроліту були здійснені порівняльні експериментальні випробування прототипа та складів електролітів, наведених у таблиці 1 (Склад 1-5)

Електрохімічна обробка глибоких отворів проводилась на зразках із сталі 38ХН3МФА з внутрішнім діаметром 30мм, довжиною 800-2400мм

Режим обробки щільність струму – 0,14-0,18 А/см², напруга – 13-16В, тиск електроліту на вході у міжелектродний проміжок (МЄП) – 0,5-0,8Мпа,

величина МЄП – 0,25мм, початкова шорсткість поверхні Ra = 0,6-0,8мкм, температура електроліту 17-21°C, швидкість проходження 20-30мм/хв, витрати електроліту 20л/хв

Результати порівняльних випробувань для запропонованого електроліту (склад 1-3 табл 1), електролітів за межами запропонованого електроліту (склад 4-5 табл 1) та прототипу наведені у таблиці 2

Таблиця 2

Склад електроліту	Шорсткість обробленої поверхні R _a , МКМ	Щільність струму А/см ²	Питоме Шламовміщення г/л
№ 1	0,13-0,26	0,14-0,18	0,346
№ 2	0,25-0,35	0,14-0,18	0,377
№ 3	0,15-0,30	0,14-0,18	0,251
№ 4	0,46-0,52	0,14-0,18	0,582
№ 5	0,42-0,48	0,14-0,18	0,308
Прототип	3,5-5,6	9,5	1,75-2,17

Аналіз отриманих даних дозволив встановити, що якість обробки поверхні глибоких отворів при використанні електроліту запропонованого складу значно підвищується. Показники шорсткості Ra значно нижчі, ніж при ЕХО в присутності електроліту - прототипу. При цьому суттєво зменшується питомий вміст шламу у електроліті. Позитивний ефект підвищення якості поверхні досягнуть при значно менших показниках щільності струму, що робить технологію розмірної обробки глибоких отворів у деталях менш енергоємною.

При використанні електролітів, склад яких виходить за межі запропонованого інтервалу концентрацій, якість обробленої поверхні погіршується.

Проведені випробування запропонованого електроліту доводять можливість його використання у промисловості при ЕХО деталей із легованих конструкційних сталей.

Література

1 АС СССР № 815038 В23Н 3/08, 1993 р