



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5681 (13) U

(51) 7 B23H7/34, B23H9/00, C23C12/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОІСКРОВОЇ ОБРОБКИ ПОВЕРХОНЬ СТРУМОПРОВІДНИХ ДЕТАЛЕЙ ГРАФІТОВИМИ ЕЛЕКТРОДАМИ

1

2

(21) 20040806390

(22) 02.08.2004

(24) 15.03.2005

(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Марчук Володимир Єфремович, Шульга Іван Федорович, Ляшенко Борис Артемович, Рудковський Анатолій Віталійович, Лабунець Василь Федорович, Кравець Василь Васильович

(73) Національна академія оборони України

(57) Спосіб електроіскрової обробки поверхонь струмопровідних деталей графітовими електродами, при якому анодом є графітовий електрод, а катодом - деталь, який відрізняється тим, що перед зміцненням поверхонь деталей електроіскровою обробкою додатково змащують поверхню деталі мастилом, яке служить оточуючим поверхню деталі середовищем для зниження залишкових структурних напружень металу і підвищення зносостійкості легованого шару деталі.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування та ремонту машин, зокрема, до електротехнічних і електрохімічних методів обробки, а саме, до способу електроіскрової обробки поверхонь деталей графітовими електродами, наприклад, для утворення шорсткості на поверхнях деталей під наступне гальванічне покриття, зміцнення поверхонь тертя відкритих зубчатих приводних коліс при ремонті бронетанкової техніки, гусеничних самохідних машин, призначених для виконання земляних робіт на військових і цивільних аеродромах, деталей авіаційної техніки, які працюють у важких умовах експлуатації.

Відомий спосіб електроіскрового зміцнення поверхонь деталей електродами із графіту: ЕГ-2, ЕГ-3, ЕГ-4, КП-6. При використанні електродів із графіту не відбувається збільшення габаритних розмірів виробу, зберігається вихідна шорсткість поверхні, що зміцнюється [1].

Недоліком відомого способу електроіскрової обробки поверхонь деталей графітовими електродами є те, що в результаті одночасного науглецювання і гартування металу поверхонь деталей при високих температурах електроіскрового розряду утворюються значні залишкові структурні напруження металу, які приводять до прискореної втомленості металу, тріщин і зниження зносостійкості поверхні покриття.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним за прототип, є спосіб легування залізних і сталених катодів (деталей), при якому в якості анода (електрода-інструмента) використовують

графіт, електроіскрова обробка яким поверхні сталеної деталі при використанні імпульсів великої тривалості призводить до формування досить нерівномірних по товщині шарів з утриманням вуглецю до 5%, коли зона термічного впливу сягає 400 мм [2].

Недоліком відомого способу електроіскрового легування в повітряному середовищі є те, що нестационарні процеси нагрівання та охолодження матеріалу електродів в зоні імпульсного розряду є причиною появи в шарах, які отримано електроіскровим легуванням, значних залишкових структурних напружень. Залишкові структурні напруження в поверхневих шарах деталей знижують зносостійкість поверхні із-за прискореної втомленості металу і появи тріщин.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення підвищення зносостійкості обробленої електроіскровим способом поверхні деталі, шляхом усунення недоліків прототипу, зниження залишкових структурних напружень металу, зменшення втомленості металу та підвищення шорсткості поверхні під наступне гальванічне покриття.

Поставлена задача в корисній моделі вирішується тим, що в способі електроіскрової обробки поверхонь струмопровідних деталей графітовими електродами додатково змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження, а потім здійснюють обробку поверхні деталі графітовим електродом.

Суть корисної моделі в способі електроіскрової обробки поверхонь деталей графітовими елек-

(19) UA (11) 5681 (13) U

тродами, при якому анодом є графітовий електрод, а катодом стальна деталь. В процесі електроіскрової обробки на поверхні деталі утворюється "білий" шар. Під "білим" шаром розміщена перехідна зона. Змінюючи величину енергії розряду можна отримати на поверхні деталі легований шар різної товщини. Щоб знизити залишкові структурні напруження в легovanому шарі, уповільнити втомленість металу і тим підвищити зносостійкість поверхні, перед легуванням додатково змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження, яке служить оточуючим поверхню деталі рідинним середовищем замість повітряного середовища.

Порівняння технічного рішення, що заявляється, з прототипом дозволяє зробити висновок, що спосіб електроіскрової обробки поверхонь деталей графітовими електродами, відрізняється тим, що перед легуванням поверхні деталі графітовим електродом додатково змащують поверхню мастилом нафтового походження, яке служить оточуючим поверхню деталі середовищем для зниження залишкових структурних напружень в легovanій поверхні і в результаті підвищується зносостійкість поверхні деталі.

Реалізацію способу здійснюють таким чином. Перед початком обробки поверхні деталі електроіскровим легуванням графітовим електродом на робочих режимах змащують поверхню мастилом, що виготовлено із нафтопродуктів. Мастило служить рідинним середовищем для поверхні деталі замість повітряного. Теплового дії іскрового розряду в рідинному середовищі не встигає розповсюдитись на більшу глибину поверхні деталі ніж в повітрі, тому товщина зміцненого шару не збільшується, але зменшуються залишкові структурні напруження, в наслідок чого уповільнюється втома металу і підвищується зносостійкість легovanой поверхні. Вибір режимів обробки здійснюють регулюванням робочого току, електричної напруги, ємності батареї конденсаторів, амплітуди і швидкості осцилювання електрода-інструмента, швидкості переміщення електрода-інструмента віднос-

но деталі. Величину робочого току, електричної напруги і тиску електрода на поверхню, що обробляється, установлюють за допомогою дільника електричної напруги і підтримують автоматизовано регулятором на заданому рівні. Графітовий електрод має форму прутка діаметром 4-5мм. Графіт повинен мати зольність не більш 0,3%. Слід урахувати, що чим більша зольність графіту, тим гірша якість зміцнення. Величина електроіскрового розрядного імпульсу, як відомо, дорівнює половині добутку ємності конденсаторної батареї на квадрат робочої напруги. Змінюючи енергію розряду в діапазоні 0,04-6,4Дж можна отримати товщину легovanого шару від 4-5 до 50-70мкм і висоту мікро нерівностей 10-150мкм. Наприклад, при енергії розряду 0,1Дж без змащування поверхні тертя мастилом отримано висоту мікронерівностей 16мкм, а після змащування поверхні тертя мастилом "Індустріальне 20" отримано шорсткість 60мкм.

Підвищення ефективності застосування способу електроіскрової обробки поверхонь деталей графітовими електродами, що заявляється, у порівнянні з прототипом досягається за рахунок утворення більшої шорсткості на поверхнях деталей під послідовне гальванічне покриття та зміцнення поверхонь тертя, шляхом додаткових заходів, а саме, перед зміцненням поверхні електроіскровим легуванням за допомогою графітового електрода змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження, яке служить оточуючим поверхню деталі середовищем для зниження залишкових структурних напружень в легovanому шарі та зменшення втомленості металу, щоб підвищити зносостійкість поверхні деталі.

Джерела інформації:

1. Молодых Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей. Справочник. - М.: Машиностроение, 1989. - 274, 279, 280. - аналог.

2. Электроискровое легирование металлических поверхностей. Отв. ред. Петров Ю.Н. Кишинев. «ШТИИИЦА», 1985. - с.63, 64. - прототип.