



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5682 (13) U

(51) 7 C25D13/02, C25D13/12, C25D13/20,
B23H9/00, B23H9/04, B23H9/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ЛЕГУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТРУМОПРОВІДНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) 20040806392

(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

2

(57) Спосіб електроерозійного легування поверхонь деталей із струмопровідного матеріалу, що включає нанесення на поверхню деталі шару покриття із легкоплавкого металу, а потім на нього наносять шар покриття зносостійкого металу, який відрізняється тим, що перед нанесенням покриття зносостійкого металу змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження, яке служить оточуючим поверхню деталі середовищем в процесі зміцнення.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування та ремонту машин, зокрема, до електротехнічних і електрохімічних методів обробки, а саме, до ремонту способом електроерозійного легування поверхонь важко навантажених деталей, які працюють з великим питомим тиском наприклад, підтримуючих гусеницю роликів 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 легування поверхні деталі, яка являється катодом, матеріалом електрода-інструмента (анода) при іскровому розряді в повітряному середовищі. В результаті хімічних реакцій легуючого металу з диссоційованим атомарним азотом та вуглецем повітря, а також з матеріалом деталі в поверхневих шарах утворюються гартовані структури та складні хімічні з'єднання (високодисперсні нітриди і карбіди) [1].

Недоліком відомого способу електроіскрового легування поверхні деталі в повітряному середовищі є те, що високі температури в зоні розряду утворюють значні залишкові структурні напруження в деталі, починаючи від загартованого верхнього "білого" шару до дифузійного шару, який поступово переходить в структуру основного металу деталі. Із-за залишкових структурних напружень прискорюється втомленість металу і, як результат, знижується зносостійкість покриття поверхні деталі.

Відомий спосіб електроіскрового легування змащеної мастилом поверхні деталі, при якому отримують менші залишкові структурні напруження в різних шарах металу, ніж при обробці в повітряному середовищі [1].

Недоліком відомого способу електроіскрового легування змащеної мастилом поверхні деталі є те, що іскровий розряд в рідинному середовищі приводить до збільшення викиду металу з поверхні електродів, а теплова дія розповсюджується на меншу глибину, внаслідок чого товщина зміцненого шару не збільшується, а збільшується шорсткість поверхні. Шорсткість нанесеного покриття залежить від шорсткості вихідної поверхні. При цьому чим нижче шорсткість, тим вище зносостійкість поверхні з нанесеним покриттям.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним за прототип, є спосіб електроерозійного легування поверхні деталі, при якому на поверхню деталі наносять спочатку шар покриття із легкоплавкого металу, а потім на нього наносять шар покриття зносостійкого високоміцного металу. Спочатку нанесене покриття при нанесенні другого шару розплавляється і заповнює мікронерівності основного покриття, що знижує шорсткість і підвищує зносостійкість поверхні деталі [2].

Недоліком відомого способу електроерозійного легування поверхні деталі спочатку легкоплавким, а потім зносостійким металом в повітряному середовищі є те, що в процесі легування утворюються значні залишкові структурні напруження металу, які прискорюють втомленість металу і

(13) U

(11) 5682

(19) UA

знижують зносостійкість покриття поверхні деталі.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення підвищення зносостійкості покриття поверхні деталі, шляхом усунення недоліків прототипу, зниження залишкових структурних напружень металу і зменшення втомленості металу.

Поставлена задача в корисній моделі вирішується тим, що в способі електроерозійного легування поверхні деталі, при якому на поверхню деталі наносять шар покриття з легкоплавкого металу, додатково змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження і потім наносять шар покриття зносостійкого металу.

Суть корисної моделі в способі електроерозійного легування поверхні деталі, при якому наносять спочатку шар покриття із легкоплавкого металу, а потім на нього наносять шар покриття зносостійкого металу досягається тим, що перед нанесенням покриття із зносостійкого металу змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження, яке служить оточуючим поверхню деталі середовищем в процесі зміцнення, для зниження залишкових структурних напружень металу і зменшення втомленості металу, щоб підвищити зносостійкість покриття.

Порівняння технічного рішення, що заявляється, з прототипом дозволяє зробити висновок, що спосіб електроерозійного легування поверхні деталі, відрізняється тим, що перед нанесенням покриття із зносостійкого металу змащують поверхню деталі мастилом нафтового походження, яке служить оточуючим поверхню деталі середовищем в процесі зміцнення, для зниження залишкових структурних напружень металу і зменшення втомленості металу, щоб підвищити зносостійкість покриття.

Реалізацію способу здійснюють таким чином

Після легування поверхні деталі легкоплавким металом, що вибирають з групи In, Sn, Cd, Pd, перед початком легування зносостійким високоміцним металом або його карбідом, що вибирають з групи Ti, V, W, змащують мастилом нафтового походження поверхню, яка підлягає легуванню, щоб замінити умови гартування часток металу в повітряному середовищі на умови гартування часток металу в рідинному середовищі. Проводять електроерозійне легування робочим електродом на робочих режимах. Для високоміцних електродів використовують, наприклад, феррохром ФХ100Н

та тверді сплави ТК15К6, ВК-8. Робочий струм становить 2,0-2,5А. Товщина нанесеного шару покриття біля 0,1мм. При електроіскровому легуванні в повітряному середовищі (в результаті термічної дії розряду) в поверхневому шарі спостерігається значне зростання зерен основного металу, що призводить до зменшення міцності шару. Нагрівання тонких поверхневих шарів основного металу, що примикають до зносостійкої оболонки, яке супроводжується одночасним інтенсивним відведенням тепла масою холодної деталі, викликає утворення мікротріщин в поверхневих шарах. Іскровий розряд в рідинному середовищі відрізняється тим, що приводить до збільшення викидання металу з поверхні електродів та підвищення шорсткості поверхні деталі, а теплова дія більш повільно розповсюджується на глибину, в наслідок чого величина залишкових структурних напружень зменшується і зменшується втомленість металу, а зносостійкість в кінцевому результаті підвищується. Глибина і характер розподілу по глибині залишкових структурних напружень залежить від легуючого електрода, матеріалу деталі та умов обробки. Зносостійкість покриття при легуванні поверхні деталі з використанням мастила нафтового походження в порівнянні з легуванням без мастила може збільшуватися на 10-15%

Підвищення ефективності застосування способу електроерозійного легування поверхні деталі, що заявляється, у порівнянні з прототипом досягається за рахунок зменшення залишкових структурних напружень металу, зниження втомленості металу і, як наслідок, підвищення зносостійкості покриття, шляхом додаткових заходів, а саме, після нанесення шару легкоплавкого металу покриття перед початком легування зносостійким високоміцним металом або його карбідом змащують мастилом нафтового походження поверхню, яка підлягає легуванню, щоб процес легування відбувався в рідинному середовищі замість повітряного.

Джерела інформації:

1. Молодых Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник. - М.: Машиностроение, 1989. - с.274, 276, 277 - аналог.

2. Способ электроэрозионного легирования. СССР. А.С. №1734968 МКИ В23Н9/00. Публ. 92.05.23. №19 - прототип.