



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54961 (13) U
(51) МПК (2009)
B23H 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛІ

1

2

(21) u201007909

(22) 24.06.2010

(24) 25.11.2010

(46) 25.11.2010, Бюл. № 22, 2010 р.

(72) ГАПОНЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ПРАСОЛОВ ЄВГЕН ЯКОВИЧ, ЛАПЕНКО ГРИГОРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ГАЛИЧ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ, КОСТОГЛОД КОСТЯНТИН ДАНИЛОВИЧ, КАРАБАШ ЛЕОНІД ВАЛЕРІЙОВИЧ, КУСОВ АРТЕМ ЮРІЙОВИЧ, ПІДГРЕБЕЛЬНИЙ ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, БРАЖЕНКО СВІТЛАНА АНАТОЛІЇВНА
(73) ГАПОНЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ПРАСОЛОВ ЄВГЕН ЯКОВИЧ

(57) Спосіб електроерозійного зміцнення поверхні деталі, при якому оброблювану поверхню покривають захисним елементом, який забезпечує вве-

дення електрода і подачу газу в робочу зону, який **відрізняється** тим, що в обмежувальному просторі встановлюють захисний елемент міні-штору подачі інертного газу направленої дії при надмірному тиску газу 0,0035...0,030 МПа з варіюванням розряду в діапазоні 0,0032...6,93 Дж, забезпечують легування поверхневого шару з продуктивністю 0,85...4,75 хв/см² та формують поверхневий шар товщиною від 3,9...5,2 до 310...370 мкм з подаванням інертного газу через електромагнітний клапан згідно з заданим режимом процесу програмним пристроєм з контролем системою обертання електродів та системою стеження за проміжком між електродом і деталлю, та з наступним вентиляційним відбиранням інертного газу.

Корисна модель відноситься до електрофізичних та електрохімічних способів обробки і може бути використана для електроерозійного зміцнення поверхонь деталей, форми тіл обертання.

Відомий спосіб електроерозійного легування матеріалів, згідно якого збуджують електричні розряди малої енергії і тривалості в часі між оброблюваною деталлю і електродом, а в зону обробки подають інертний газ - аргон. Даний спосіб забезпечує підвищення якості покриття, внаслідок зменшення кількості оксидних і нітритних фаз, які виключають крихкість поверхні і зменшення її електропровідності.

Разом з тим вказаний спосіб має недоліки. Так, використання аргону при нормальному тиску технічно складно із-за необхідності повної ізоляції міжелектродного проміжку. При цьому аргон не проникає (при нормальному тиску) в зону переносу матеріалу, в зону іскрового розряду. Підвищення тиску в зоні розряду здійснюється після пробую. Крім того, основний імпульс подається в момент зниження тиску до атмосферного, інакше в іншому випадку спосіб не реалізується. [Автор, свід. № 4834116 від 04.06.1990].

Найбільш близьким по технічній суті до запропонованого технічного рішення згідно корисної моделі є спосіб електроерозійного легування та зміцнення, згідно з яким збуджуються електричні розряди малої енергії і тривалості між поверхнею оброблюваної деталі і електрода, а в зону процесу подається аргон. Ізоляція процесу від повітряного середовища при такій конструкції виконується за допомогою двох кришок на торцях, внутрішня поверхня якої обробляється. Повна ізоляція реалізується за рахунок надмірного тиску в трубі. [Спосіб електроерозійного зміцнення поверхні деталі. Патент № 3445 від 27.12.1994, бюл. № 6].

В основу корисної моделі поставлено завдання створення способу захисту електроерозійно наросеного поверхневого шару металу від негативної окиснювальної дії середовища шляхом удосконалення відомого, який забезпечує подачу аргону безпосередньо в зону переносу матеріалу, в зону іскрового розряду, а також спрощується технічна реалізація процесу, і за рахунок цього збільшується товщина нанесеного покриття і знижується шорсткість поверхні, та підвищується надійність і безпека праці, розширюються технологічні можливості.

Поставлене завдання вирішується тим, що в системі електрообладнання генерування імпульсів

(19) UA (11) 54961 (13) U

виконується в RC генераторі (за рахунок накопичення енергії у ємнісних конденсаторах), що живиться від джерела струму. Керування параметрами виконання імпульсів здійснюється програмним пристроєм задавання режимів електроерозійного нанесення покриття легуванням зі зміною тривалості та енергії імпульсу. Далі створюється штучне середовище в між електродному проміжку. З накопичувальної ємності (балону) інертний газ через знижувач тиску - редуктор проходить через постійно закритий електромагнітний клапан, який керується сигналами програмного пристрою задавання режимів електроерозійного нанесення покриття. Під час роботи із відкритого клапану надходить до захисного елементу міні-штори інертний газ для створення штучного середовища в робочій зоні обмеженого простору. При цьому газ подається при надмірному тиску 0,035...0,030 МПа з варіюванням розряду в діапазоні 0,0032... 6,93 Дж. Легування поверхневого шару забезпечується з продуктивністю 0,85...4,75 хв/см², а його товщина сформовується від 3,9...5,2 до 310...370 мкм. Робоча частина, за допомогою якої реалізуються імпульс, виконана у вигляді обертового диску з підпружиненими електродами і рухаються дотикаються до оброблюваної деталі. Оптимальні умови покриття поверхні деталі задаються програмним пристроєм 3 і контролюється системою обертання електродів та системою стеження 13 за проміжком між електродом і деталлю. У виробничому просторі передбачене вентиляційне відбирання інертного газу, що забезпечується системою припливно-витяжної вентиляції, яка оснащена додатковими елементами та з наступним відбиранням інертного газу з припідлогової зони, (аргон важчий за повітря в 1,38 рази і накопичується біля підлоги).

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який включає пошук по патентним і науково-технічним джерелам інформації, виявлення джерел, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризується ознаками ідентичними всім істотним ознакам заявленого технічного рішення. Визначення аналогу, як найбільш близького до істотних ознак дозволило виявити сукупність істотних ознак по відношенню до передбаченого технічного рішення - результату відомих ознак в заявленому рішенні, яке виявлено у формулі корисної моделі. Отже, корисна модель відповідає критерію патентоспроможності - «новизна». Сутність технічного рішення, що заявляється пояснюється кресленнями, де:

На фіг. 1 представлена функціональна схема роботи пристрою для реалізації способу електроерозійного зміцнення поверхні деталі.

На фіг. 2 - представлений диск з електродами, де позначено:

- 1 - генератор;
- 2 - джерело струму;
- 3 - програмний пристрій (задавання вентиляції; режимів електроерозійного нанесення покриття);
- 4 - ємність (балон) інертного газу;

- 5 - редуктор;
- 6 - електромагнітний клапан;
- 7 - міні-штора подачі інертного газу;
- 8 - система припливно-витяжної вентиляції;
- 9 - обертовий диск;
- 10 - підпружинені електроди;
- 11 - деталь;
- 12 - система обертання електродів;
- 13 - система стеження за проміжком між електродом і деталлю.

Спосіб електроерозійного зміцнення поверхні деталі на основі пристрою, який включає генератор 1 генерування імпульсів (за рахунок накопичення енергії у ємнісних конденсаторах), що живиться від джерела струму 2. Керування параметрами виконання імпульсів здійснюється програмним пристроєм 3 задавання режимів електроерозійного нанесення покриття легуванням зі зміною тривалості та енергії імпульсу. Далі створюється штучне середовище в між електродному проміжку. З накопичувальної ємності 4 (балону) інертний газ через знижувач тиску - редуктор 5 проходить через постійно закритий електромагнітний клапан 6, який керується сигналами з програмного пристрою задавання режимів електроерозійного нанесення покриття. Під час робочого процесу із відкритого клапану надходить до захисного елементу міні-штори інертний газ і створюється штучне середовище в робочій зоні обмеженого простору.

Робоча частина, за допомогою якої реалізуються імпульси, виконана у вигляді обертового диску з підпружиненими електродами, які рухаються дотикаються до оброблюваної деталі. Оптимальні умови покриття поверхні деталі задаються програмним пристроєм і контролюється системою обертання електродів та системою стеження за проміжком між електродом і деталлю.

Для виконання вимог з безпечних умов праці у виробничому просторі передбачена система припливно-витяжної вентиляції, яка оснащена додатковими елементами та з наступним відбиранням інертного газу з припідлогової зони (аргон важчий за повітря в 1,38 рази і накопичується біля підлоги).

Спосіб реалізується таким чином.

В системі електрообладнання генерування імпульсів виконується в RC генераторі 1 (за рахунок накопичення енергії у ємнісних конденсаторах), що живиться від джерела струму 2. Керування параметрами виконання імпульсів здійснюється програмним пристроєм 3 задавання режимів електроерозійного нанесення покриття легуванням зі зміною тривалості та енергії імпульсу.

Далі створюється штучне середовище в між електродному проміжку. З накопичувальної ємності (балону) 4 інертний газ через знижувач тиску - редуктор 5 проходить через постійно закритий електромагнітний клапан 6, який керується сигналами програмного пристрою задавання режимів електроерозійного нанесення покриття. Під час робочого процесу із відкритого клапану подається до захисного елементу міні-штори 7 інертний газ і створюється штучне середовище в робочій зоні обмеженого простору. При цьому газ

подається при надмірному тиску 0,035...0,030 МПа з варіюванням розряду в діапазоні 0,0032...6,93 Дж. Легування поверхневого шару забезпечується з продуктивністю 0,85...4,75 хв/см², а його товщина сформується від 3,9...5,2 до 310...370 мкм.

Робоча частина, за допомогою якої реалізуються імпульс, виконана у вигляді обертового диску 9 з підпружиненими електродами 10 і рухаючись дотикаються до оброблюваної деталі 11. Оптимальні умови покриття поверхні деталі задаються програмним пристроєм 3 з контролюванням системою обертання електродів 12 та системою стеження 13 за проміжком між електродом і деталлю 13.

Для виконання вимог з безпечних умов праці у виробничому просторі передбачене вентиляційне відбирання інертного газу, що забезпечується системою припливно-витяжної вентиляції 8, яка оснащена додатковими елементами з відбиранням

інертного газу з припідлогової зони, (аргон важчий за повітря в 1,38 рази і накопичується біля підлоги).

Приклад. Спосіб був використаний для електроерозійного зміцнення деталей виготовлених із сталі 40 X товщиною $25^{+0,025}_{+0,0035}$ мм і шорсткістю Ra=1,25 мм. Зміцнення проводили хромом при роботі генератора електричних імпульсів на такому режимі і сила робочого струму 6,7 А напруга холостого ходу 75 В, ємність накопичувальних конденсаторів 520 мкф. Потім вимірювали почергово і по закінченню процесу товщину деталі, далі деталь розрізали і перевіряли суцільність і шорсткість зразків. По різниці товщини деталі встановлювали товщину нанесеного шару. Результати вимірювань приведені в таблиці.

Таблиця

Результати вимірювань

Досліди	Матеріал між електродного середовища	Надмірний тиск, МПа	Шорсткість, Ra, мкм	Суцільність покриття, %	Товщина нанесеного шару, мкм
1	аргон	0,0045	3,0	83,4	9,2
2	аргон	0,005	2,5	93,5	12,3
3	аргон	0,012	2,5	95,2	13,2
4	аргон	0,025	3,0	93,6	12,4
5	аргон	0,027	3,5	84,3	9,1

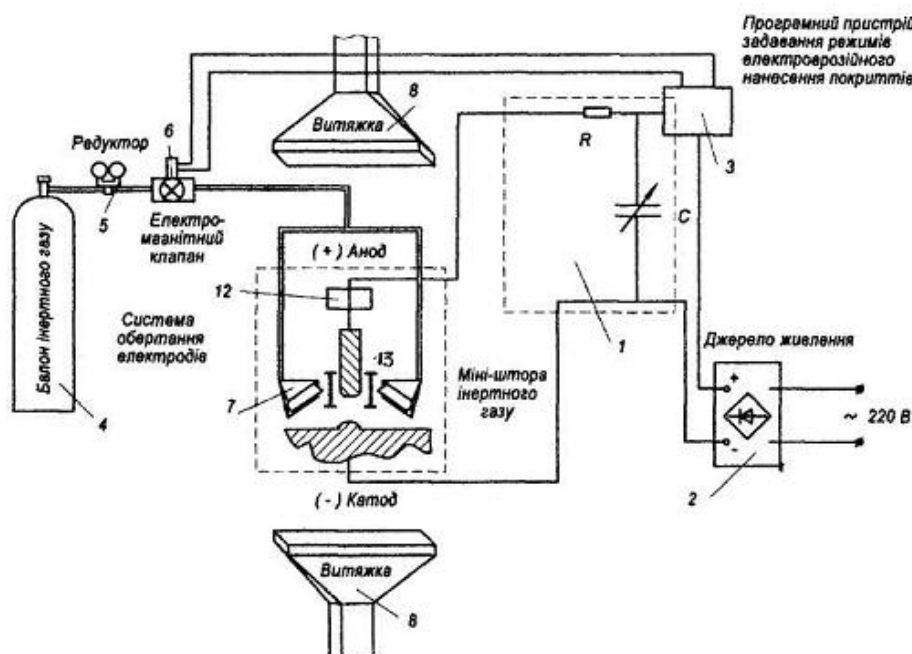
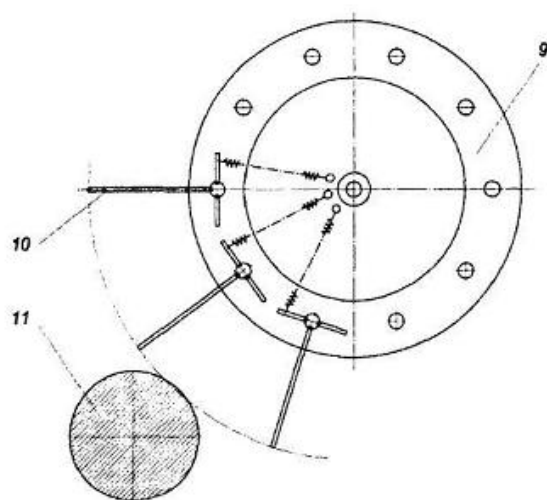


Fig. 1



Фіг. 2