



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1313

(13) U

(51) 6 B23H1/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОД ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ПОКРИТТЯ

1

2

(21) 2001096472

(22) 21.09.2001

(24) 15.07.2002

(46) 15.07.2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Ляшенко Борис Артемович, Книш Вадим Святославович, Хоменко Ірина Іванівна

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МІЦНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) 1 Електрод для нанесення електроерозійного покриття, виготовлений у вигляді металевого стрижня, один торець якого призначений для підключення до першої клеми джерела розрядного струму, а другий торець призначений для контактування з поверхнею оброблюваної деталі, підключеної до другої клеми джерела розрядного струму, який відрізняється тим, що електрод доповнений, щонайменше, ще одним стрижнем або

порожнистим профілем, один торець якого призначений для підключення першої клеми джерела розрядного струму, а другий - призначений для контактування з поверхнею оброблюваної деталі, а стрижні жорстко поєднані між собою у зоні торців, що призначені для контактування з поверхнею оброблюваної деталі.

2 Електрод за п. 1, який відрізняється тим, що перерізи C_1 і C_2 стрижнів, з яких виготовлено електрод, визначені виразом $C_1/C_2 = P_1/P_2$, де P_1 і P_2 - значення питомого опору матеріалів стрижнів, з яких виготовлено електрод.

3 Електрод за п. 1, який відрізняється тим, що один з стрижнів виготовлений з металу на основі заліза.

4 Електрод за п. 1, який відрізняється тим, що один з стрижнів має змінний по довжині переріз

Пропонована корисна модель відноситься до засобів для електроерозійної обробки поверхні металевих деталей з метою одержання антифрикційних в умовах сухого тертя покриттів, зокрема до конструкцій легючих електродів.

За допомогою покриттів можна керувати фізико-механічними властивостями матеріалів, наприклад для підвищення міцності на втому сталевих напіввісей автомобілів, за рахунок зменшення сил тертя, на них наносять системи гвинтових або кругових шарів кольорових металів. При роботі напіввісей із згаданими покриттями, напруження, що виникають при навантаженні зміщуються вглиб деталі, що зменшує вірогідність виникнення поверхневих мікротріщин. Але при цьому у деяких випадках виникають проблеми з фретінг-корозією, що виникає при значних навантаженнях. Через складний механізм виникнення фретінг-корозії її виникнення важко зупинити простим нанесенням легуючого кольорового металу.

Найбільш близьким до пропонованого є електрод для нанесення електроерозійного покриття, виготовлений у вигляді металевого стрижня /Размерная электрическая обработка металлов /Под ред. А.В. Глазкова - М. Высшая школа - 1978 - 336 с /

Недолік зазначеного електроду полягає у тому, що одержане за допомогою згаданого електроду антифрикційне покриття у деяких випадках через складний механізм процесу тертя не вирішує проблеми зупинки виникнення фретінг-корозії, яка через деякий час в умовах сухого тертя призводить до виникнення поверхневих тріщин, які є концентраторами напружень, що призводять до руйнування деталі. Фретінг-корозія виникає, як правило, на кордоні між зоною (острівцем) покриття і поверхнею деталі, що обумовлено, зокрема, різним електричним потенціалом металів покриття і деталі.

У основу пропонованої корисної моделі поставлена задача створення такого електроду для нанесення електроерозійного покриття, який би дозволив зменшити вірогідність виникнення фретінг-корозії на кордоні між острівцем покриття і поверхнею деталі, за рахунок створення умов для вирівнювання електричних потенціалів матеріалу острівця покриття і оброблюваної деталі.

Поставлена задача вирішується у пропонованому електроді, який, як і відомий електрод для нанесення електроерозійного покриття, виготовлений у вигляді металевого стрижня, один торець якого призначений для підключення до першої

(13) U

(11) 1313

(19) UA

клеми джерела розрядного струму, а другий торець призначений для контактування з поверхнею оброблюваної деталі, підключеної до другої клеми джерела розрядного струму, а, відповідно до позиції, електрод доповнений, щонайменше, ще одним стрижнем або порожнистим профілем, один торець якого призначений для підключення першої клеми джерела розрядного струму, а другий - призначений для контактування з поверхнею оброблюваної деталі, а стрижні жорстко поєднані між собою у зоні торців, що призначені для контактування з поверхнею оброблюваної деталі.

Особливістю пропонованого електрода є і те, що перетини C_1 і C_2 стрижнів, з яких виготовлено електрод, визначені виразом $C_1/C_2 = P_1/P_2$, де P_1 і P_2 - значення питомого опору матеріалів стрижнів, з яких виготовлено електрод.

Особливістю пропонованого електрода є і те, що один з стрижнів виготовлений з металу на основі заліза.

Особливістю пропонованого електрода є і те, що один з стрижнів виготовлений у вигляді дроту, що намотаний на другому стрижні.

Особливістю пропонованого електрода є і те, що стрижні у перетині мають форму прямокутників і торкаються один одного по площині.

Особливістю пропонованого електрода є і те, що один з стрижнів має змінний по довжині перетин.

Ідея, покладена у пропоновану конструкцію, полягає у можливості створення на поверхні деталі інтерметалідної сполуки, значення електричного потенціалу якої і електричного потенціалу оброблюваної деталі були б близькими, що дозволило б зменшити вірогідність виникнення корозії навколо створеного інтерметалідного острівця і в той же час дозволило б зберегти його антифрикційні якості. Тому, у деяких випадках оптимальним є використання у якості одного з стрижнів електрода, стрижня, виготовленого з матеріалу деталі. Оскільки в цьому випадку за рахунок інтенсивного перемішування металів в зоні контакту електрода і деталі створюється інтерметалід з спеціальними антифрикційними якостями і в той же час матеріал значення електричного потенціалу якого і електричного потенціалу оброблюваної деталі є настільки близькими, що вірогідність утворення корозії на кордоні зони обробки і деталі є дуже малою.

Особливістю пропонованого рішення полягає у можливості розплавлення невеликої кількості матеріалу стрижня, виготовленого з матеріалу оброблюваної деталі, й наступного змішування цього вже рідкого матеріалу з матеріалом легуючого електрода, який за час іскрового розряду не встигає перейти у рідкий стан у повному обсязі і тому, як "краплина" антифрикційного матеріалу залишається на поверхні деталі й працює як твердий змащувач під час тертя.

Виготовлення одного з стрижнів таким, що має перемінний переріз, дозволяє закласти механічну програму обробки поверхні деталі шляхом коригування об'ємів розплавленого матеріалу без втручання оператора і можливості використання традиційного досить простого обладнання для електроерозійної обробки.

Використання електрода з стрижнями, в яких перетини C_1 і C_2 стрижнів, з яких виготовлено електрод, визначені виразом $C_1/C_2 = P_1/P_2$, дозволяє створити умови, при яких електричний опір обох стрижнів буде однаковий, що приведе до однакового по довжині зносу стрижнів.

Оскільки згадані покриття призначені, здебільшого, для нанесення покриттів на чорні метали, оптимальним є виготовлення другого стрижня з чорного металу, тобто з металу на основі заліза.

Як приклад виготовили кілька серій однакових зразків у вигляді прямих паралелепедів із сталі 08X18H10T. На одну пласку поверхню кожного зразка наносили електроерозійне покриття товщиною 0,030-0,035 мм. Одна з серій зразків - контрольна - мала електроерозійне покриття, нанесене електродом, виготовленим у вигляді стрижня з сплаву на основі міді. При цьому для кожної серії інших зразків використовували електроди однакової конструкції і однакові електричні параметри. Один зі стрижнів був виготовлений з матеріалу зразка, а другий з сплаву на основі міді. Кожний зразок з електроерозійним покриттям досліджували в умовах сухого тертя на машині тертя [Испытательная техника. Книга 1. Под ред. Клюева В. В. - М. Машиностроение - 1982 - С. 228] протяг 10⁶ циклів. Контр-зразок також був виготовлений із сталі 08X18H10T. Висновки за результатами досліджень були такі:

1 Ознаки фретинг-корозії з'явилися на контрольних зразках через 10⁴ циклів.

2 Ознаки фретинг-корозії з'явилися на зразках з покриттям, нанесеним електродами, один з яких був виготовлений з міді, а другий з металу зразка через (6-7) × 10⁵ циклів.

3 На зразках з покриттям, нанесеним електродами, один з яких був виготовлений з міді, а другий з металу зразка, в яких перетини C_1 і C_2 стрижнів, з яких виготовлено електрод, визначені виразом $C_1/C_2 = P_1/P_2$, дозволило створити умови, при яких електричний опір обох стрижнів був однаковий. Це призвело до однакового по довжині зносу стрижнів, і появи ознак фретинг-корозії через (8-9) × 10⁵ циклів.

4 На зразках з покриттям, нанесеним електродами, один з яких був виготовлений з міді, а другий з металу зразка, при цьому один з стрижнів був намотаний на другому, дозволив більш чітко відтворити умову, визначену виразом $C_1/C_2 = P_1/P_2$, тому ознаки фретинг-корозії з'явилися через 9 × 10⁵ циклів.

5 Нанесення покриття електродами із змінним перерізом дозволило отримати покриття різної товщини, що може бути використане, зокрема, для обробки поверхні, яка має зони більшого і меншого зносу.

Завдяки використанню електрода пропонованої конструкції, вдалося суттєво збільшити час до появи ознак фретинг-корозії на зразках з покриттям, нанесеним електродом пропонованої конструкції порівняно з контрольними за рахунок створення умов для вирівнювання електричних потенціалів матеріалу острівця покриття і оброблюваної деталі, шляхом утворення мікрочастин з рідких металів стрижнів, що утворюють електрод.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71

