



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60729 (13) U
(51) МПК (2011.01)
C25D 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ НА ВЕНТИЛЬНИХ МЕТАЛАХ

1

2

(21) u201014929

(22) 13.12.2010

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) САХНЕНКО МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, ВЕДЬ
МАРИНА ВІТАЛІЙВНА, БАНИНА МАРИНА ВОЛО-
ДИМИРІВНА, БОГОЯВЛЕНСЬКА ОЛЕНА ВОЛО-
ДИМИРІВНА, ЯРОШОК ТАМАРА ПЕТРІВНА,
ПРОСКУРІН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"(57) Спосіб одержання зносостійких покриттів на
вентильних металах методом мікродугового окси-
дування, який відрізняється тим, що нанесення
покриття та заповнення його ліофобним матеріа-
лом відбувається в одну стадію в гальваностатич-
ному режимі при напрузі 150...250 В, густині стру-
му 0,5...10,0 А/дм², температурі 20...25 °С при
постійному перемішуванні та охолодженні елек-
троліту, тривалість процесу становить 30...60 хви-
лин.

Корисна модель належить до анодної обробки
вентильних металів з метою підвищення корозій-
ної та зносостійкості і може знайти використання
також для одержання матеріалу з антифрикційни-
ми, ліофобними, антиадгезійними, антипригарни-
ми, захисними та електроізоляційними властиво-
стями в авіації, ракетній техніці, машинобудуванні,
хімічній, атомній, харчовій промисловості, криоген-
ній техніці та медицині.

Відомий спосіб одержання зносостійких пок-
риттів на вентильних металах [1], який включає
формування адгезованого шару покриття методом
мікродугового оксидування, за яким, формування
оксидного шару здійснюють у водному розчині
наступного складу, г/л:

гідроксид калію	3
силікат натрію	10.

Процес проводять впродовж 2 год. при густині
струму 20 А/дм² з підігріванням електроліту до
40...50°С, після чого проводять механічну обробку
сформованих покриттів з наступним заповненням
пор змащувальним мастилом. Такий спосіб дозво-
ляє одержувати покриття, міцно зчеплені з осно-
вою, які виявляють високі антифрикційні властиво-
сті внаслідок самозмащування, однак кількість
змащувального матеріалу в порах покриттів не-
значна, і після того, як він повністю витрачається,
відбувається швидке зношення покриттів.

Відомий спосіб, обраний за прототип [2], за
яким одержання зносостійких покриттів на вентиль-
них металах проводять методом мікродугового
оксидування при накладанні позитивних та негати-

вних імпульсів напруги в електроліті наступного
складу, г/л:

фторид натрію	10
декагідрат тетраборату натрію	30
додекагідрат гідрофосфату на- трію	40.

Процес проводять з частотою слідування ім-
пульсів напруги 50 Гц при співвідношенні амплітуд
анодного та катодного струму 1,06-2,00. Трива-
лість негативних та позитивних імпульсів прямоку-
тної форми знаходиться в межах 100-300 мс, а
пауза між позитивним та наступним негативним
імпульсом складає 100-300 мс, при температурі
електроліту 15-30°С і густині анодного струму 30-
70 А/дм². Одержане покриття додатково ущільню-
ють в розчині фторопласту. Для приготування роз-
чину фторопласту застосовували бутиловий ефір
оцтової кислоти (ГОСТ 22300-76) та фторопласт
Ф-32 (ОСТ 6-05-432-78, дисперсність порошку 30-
40 мкм) при наступному співвідношенні компонен-
тів:

Ф-32	5-10 г/л
бутиловий ефір оцтової кислоти	до 1 л.

Фторопласт розчиняли в бутиловому ефірі оц-
тової кислоти до отримання однорідної маси. Ущіль-
нення здійснювали зануренням підігрітої деталі
у розчин при температурі 40-50°С впродовж 5-7 хв.
при нормальних умовах з наступною полімериза-
цією при температурі 200-300°С протягом 15-
20 хв.

Такий спосіб дозволяє одержувати зносостійкі
фторопластвісні покриття, міцно зчеплені з осно-

(19) UA (11) 60729 (13) U

вою. Недоліками даного методу є багатостадійність процесу, нерівномірність включення фторопласту, а також токсичність розчину.

В основу корисної моделі поставлено задачу спрощення процесу одержання на вентиляльних металах зносостійких покриттів з антифрикційними, ліофобними, антиадгезійними, антипригарними, захисними та електроізоляційними властивостями заданої товщини з високою адгезією до поверхні.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання зносостійких покриттів на вентиляльних металах, який здійснюється методом мікродугового оксидування, згідно з корисною моделлю, нанесення покриття та заповнення його ліофобним матеріалом відбувається в одну стадію в гальваностатичному режимі при напрузі 150...250 В, густині струму 0,5...10,0 А/дм², температурі 20...25°C при постійному перемішуванні та

охолодженні електроліту, тривалість процесу становить 30...60 хвилин.

Нанесення покриттів проводять з лужного електроліту, що містить нанорозмірні частинки фторопласту та поверхнево-активну речовину (ПАР) при такому співвідношенні компонентів, г/л:

дифосфат лужного металу	150...300
порошок фторопласту	2...20
ПАР	2...20.

Такий спосіб дозволяє формувати покриття, які виявляють високу зносо- та корозійну стійкість, а також мають ряд важливих функціональних властивостей: антифрикційні, ліофобні, антиадгезійні, антипригарні та електроізоляційні.

Співставлення корисної моделі і прототипу (таблиця) свідчить, що спосіб, що заявляється дозволяє одержувати в одну стадію покриття більшої товщини із зменшенням енергетичних витрат.

Таблиця

Зіставний аналіз корисної моделі і прототипу

Параметр	Прототип	Корисна модель
Матеріал	вентильні метали	вентильні метали
Спосіб обробки	мікродуговий з наступним ущільненням у розчині фторопласту	мікродуговий
Склад електроліту для мікродугової обробки, г/л	фторид натрію 10 декагідрат тетраборату натрію 30 додекагідрат гідрофосфату натрію 40	дифосфат лужного металу 150...300 нанорозмірний порошок фторопласту 2...20 ПАР 2...20
Густина струму, А/дм ²	30...70	0,5...10,0
Напруга процесу, В	500 В	150...250
Стадії процесу та їх тривалість, хв..	мікродугове оксидування 30...40	мікродугове оксидування 30...60
	ущільнення у розчині фторопласту 5...7	відсутнє
	полімеризація при температурі 200-300°C протягом 15...20	відсутня
Товщина анодної плівки, мкм	15...20	50...100

Метод мікродугового оксидування в гальваностатичному режимі забезпечує одержання зносостійких покриттів заданої товщини з широким спектром властивостей: антифрикційних, ліофобних, антипригарних, захисних, електроізоляційних.

Приклад 1

Зразок із сплаву титану ВТ 1-0 у вигляді пластини розміром 50×10×2 мм оксидували у водному розчині, який містить, г/л: дифосфат лужного металу - 150, порошок фторопласту - 2, ПАР - 2, при густині струму 5 А/дм², максимальній напрузі формування 180 В впродовж 60 хвилин при постійному перемішуванні та охолодженні електроліту. Одержано емалеподібне покриття сірого кольору з високою адгезією товщиною 100 мкм, до складу якого входить фторопласт. Напруга пробою становить 550 В.

Приклад 2

Зразок із цирконію у вигляді пластини розміром 50×10×2 мм оксидували у водному розчині, який містить, г/л: дифосфат лужного металу - 200, порошок фторопласту - 10, ПАР - 10, при густині струму 7,5 А/дм², максимальній напрузі форму-

вання 200 В впродовж 45 хвилин при постійному перемішуванні та охолодженні електроліту. Одержано емалеподібне покриття світло-сірого кольору з високою адгезією товщиною 70 мкм, до складу якого входить фторопласт. Напруга пробою становить 520 В.

Приклад 3

Зразок із алюмінію у вигляді пластини розміром 50×10×2 мм оксидували у водному розчині, який містить, г/л: дифосфат лужного металу - 300, порошок фторопласту - 20, ПАР - 20, при густині струму 2,5 А/дм², максимальній напрузі формування 160 В впродовж 30 хвилин при постійному перемішуванні та охолодженні електроліту. Одержано емалеподібне покриття білого кольору з високою адгезією товщиною 50 мкм, до складу якого входить фторопласт. Напруга пробою становить 500 В.

Джерела інформації:

1. Повышение долговечности восстановленных посадочных и сопрягаемых отверстий соединений деталей машин микродуговым окислением и наполнением покрытий маслом. Коломейченко

А.В. / Материалы конференции «Инновационные технологии механизации, автоматизации и технического обслуживания в АПК». - Орел: «Орловский ГАУ». - 2008.

2. Патент РФ 2046157 МПК С25D11/18. Способ микродугового оксидирования вентильных металлов / Рамазанова Ж.М.; Савельев Ю.А.; Мамаев А.И. патентообладатель - Мамаев А.И. - 5050626/26, заявл. 01.07.1992; опубл. 20.10.1995.