



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49090

(13) C2

(51) 6 B23K20/00,20/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ НАНЕСЕННЯ АНТИФРИКЦІЙНИХ ПОКРИТЬ

1

2

(21) 2000052806

(22) 17 05 2000

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. №9, 2002р

(72) Черновол Михайло Іванович, Павлюк-Мороз  
Володимир Андрійович, Соколенко Іван Миколай-  
ович, Соколенко Костянтин Іванович(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-  
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ(56) Повышение износостойкости на основе изби-  
рательного переноса Под редакцией Д. Н. Гарку-  
нова М. Машиностроение, 1977г, с. 143-169 ЕР  
0085020 31 08 1983 US 3939799 24 02 1976(57) Спосіб нанесення антифрикційних покриттів  
на вироби з феромагнітних матеріалів шляхом  
використання металополакувальних середовищ,  
який відрізняється тим, що процес здійснюють в  
змінному електромагнітному полі

Винахід відноситься до машинобудівного і ре-  
монтного виробництва, зокрема до фінішної обро-  
бки виробів із феромагнітних матеріалів з метою  
надання їм антифрикційних властивостей за раху-  
нок нанесення покриттів з міді і її сплавів. Відомий  
спосіб нанесення антифрикційних покриттів на ви-  
роби із феромагнітних матеріалів шляхом нати-  
рання їх робочих поверхонь міддю або її сплавами  
в середовищі гліцерину[1]. Фрикційну обробку про-  
водять при швидкості ковзання 0,15 - 0,2 м/с, пито-  
мому тиску 102 - 150 МПа, поздовжній подачі 0,1 -  
0,2 мм/об. Вказаний спосіб має ряд недоліків.

Низьку продуктивність процесу, нерівномір-  
ність покриття по товщині, наявність великих на-  
вантажень на інструмент, інтенсивне виділення  
тепла в зоні тертя, і як наслідок - виникнення віб-  
рацій і шумів.

Найближчим до запропонованого способу є  
спосіб нанесення антифрикційних покриттів на ви-  
роби із феромагнітних матеріалів з використанням  
металополакувальних середовищ[2].

Антифрикційна металічна плівка у цьому ви-  
падку формується в результаті фізико - хімічних  
процесів, що відбуваються між металополакуючим  
середовищем і оброблюваною поверхнею при ме-  
ханічній активації поверхні інструментом. Обробку  
проводять при поздовжній подачі інструменту 110 -  
120 мм/об, кутовій швидкості 180 - 200 хв<sup>-1</sup>, пито-  
мому тиску 0,5 - 6 МПа.

Даний спосіб має ряд переваг в порівнянні з  
вищевказаним способом: невеликі навантаження  
на інструмент, рівномірність покриття по товщині.

До недоліків способу можна віднести підви-  
щене витрачання металополакуючого середовища,  
невисока стійкість проти спрацювання деталі.

Задача, яку вирішує даний винахід, полягає в  
інтенсифікації способу нанесення антифрикційних  
покриттів на поверхні тертя виробів із феромагніт-  
них матеріалів, підвищення їх стійкості проти  
спрацювання, зменшення витрачання металопола-  
куючого середовища.

Поставлена мета досягається тим, що на від-  
міну від відомого способу, нанесення антифрик-  
ційного покриття на поверхні тертя виробів з фе-  
ромагнітних матеріалів з використанням робочого  
металополакуючого середовища проводиться в  
змінному електромагнітному полі.

Магнітне поле створює електричний струм у  
поверхневому шарі деталі, і її поверхня набуває  
електричну зарядженість. Це активізує електрохі-  
мічні процеси на оброблюваній поверхні і дію по-  
верхнево - активних речовин, наявних в метало-  
полакуючому середовищі, викликає зміну фізико -  
механічних властивостей поверхневого шару.

Вплив змінного магнітного поля надає оброб-  
леним поверхням підвищені експлуатаційні влас-  
тості, зменшує навантаження воднем поверхні. Під  
дією електромагнітного поля відбувається поляри-  
зація молекул металополакуючого середовища.  
Поляризовані молекули з більшою інтенсивністю  
адсорбуються на обробленій поверхні і утворюють  
граничні шари. Знижуються втрати металополаку-  
ючого середовища за рахунок віддалення його з  
зони тертя.

(13) C2

(11) 49090

(19) UA

Приклад здійснення способу Антифрикційні покриття наносили на внутрішні поверхні гільз циліндрів двигунів ЗИЛ - 130 з використанням робочого металополакуючого середовища на основі міді

Покриття наносили при активації поверхні гільзи інструментом - спеціальною шестириліковою розкатною головкою, змонтованою на вертикально хонінгуючому верстаті моделі 36 - 833

Режими обробки частота обертань головки –

180 - 200хв<sup>1</sup>, поздовжня подача – 110 - 120мм/об, питомий тиск інструмента 0,5 - 6МПа

Для вивчення впливу магнітного поля на утворення антифрикційного шару при вище вказаних режимах, додатково на оброблювану гільзу накладалося змінне магнітне поле напруженістю H, кА/м, H = 0, H = 20, H = 40, H = 60, H = 80

Впливи змінного електромагнітного поля на утворення антифрикційного шару наведені в таблиці 1

Таблиця 1

Впливи змінного електромагнітного поля на утворення антифрикційного шару

№п/п	Напруженість змінного електромагнітного поля, кА/м	Час нанесення покриття, с	Товщина антифрикційного шару, мкм	Витрачання металополакуючого середовища, мл	Якість покриття
1	0	180	0,9 - 1,2	75	Суцільне рівномірне
2	20	180	1,4 - 1,8	65	Суцільне рівномірне
3	40	180	1,8 - 2,2	60	Суцільне рівномірне
4	60	180	2,5 - 3,0	50	Суцільне рівномірне
5	80	180	2,5 - 3,0	50	Суцільне рівномірне

Вимірювання товщини антифрикційного покриття(мідного) проводилося на електронно - зондовому мікроаналізаторі "Comebax microbiont" Опрацювання результатів проводилось за програмою TFO5, що входила в комплект стандартизованої процедури ZAF - корекції Даний метод дозволяє виміряти товщину покриття з точністю до 3 ангстрем

Для оцінки стійкості проти спрацювання гільз з нанесеним антифрикційним покриттям в змінному електромагнітному полі, були проведені порівняльні стендові випробування двигунів ЗИЛ - 130

Випробований двигун укомплектовувався гільзами з нанесеними антифрикційними покриттями і

гільзами з нанесеними антифрикційними покриттями в змінному електромагнітному полі

Випробування двигунів ЗИЛ - 130 проводились на обкатно - гальмовому стенді моделі КИ - 2118 за режимами базового підприємства

Тривалість випробування кожного двигуна становила 60год ДЕСТ 18509 - 73

Величину зносу гільз після випробування визначають методом "штучних баз" з допомогою профілографа "ТАЛІСЕРФ 5" Базою відліку служить неробоча поверхня гільзи циліндра в верхній частині

Результати випробування наведені в таблиці 2

Таблиця 2

Результати стендових випробувань двигунів ЗИЛ - 130

№ п/п	Спосіб нанесення антифрикційного покриття	Напруженість змінного електромагнітного поля, кА/м	Час проведення стендових випробувань, год	Спрацювання гільз, мм
1	Нанесення антифрикційного покриття здійснювалось в металополакуючому середовищі при активації верхні робочим інструментом	0	60	0,245
2		20	60	0,225
3		40	60	0,205
4		60	60	0,194
5		80	60	0,194

Результати випробувань показали, що нанесення антифрикційного покриття в змінному електромагнітному полі значно підвищують продуктивність способу, зменшують витрачання металополакуючого середовища та зносу деталей

Джерела інформації використані при експертизі

1 Повышение износостойкости на основе избирательного переноса Под редакцией Д Н Гаркунова М Машиностроение, 1977г

2 В Н Хромов, И Н Соколенко Восстановление гильз цилиндров Автомобильный транспорт 1986 №12 С 38 – 39

---

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