



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90058

(13) C2

(51) МПК (2009)

C22C 38/00

C22C 33/02

B22F 7/00

C23C 4/08

C23C 6/00

C23C 10/00

C23C 30/00

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

(54) МАТЕРІАЛ ІЗ ЗНОСОСТІЙКИМ КОМПОЗИЦІЙНИМ ШАРОМ

1

2

(21) a200814223

(22) 10.12.2008

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) ЗАТУЛОВСЬКИЙ СЕРГІЙ СЕМЕНОВИЧ, МУДРУК ЛЕОНІД ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЧЕРНЕГА СВІТЛАНА МИХАЙЛІВНА

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАН УКРАЇНИ

(56) UA, 34960, U, 26.08.2008

UA, 69428, C2, 15.09.2004

RU, 2374519, C2, пріор. 11.02.2008

RU, 2327551, C2, 27.06.2008

AU, 635163, B1, 11.03.1993

JP, 2001089876, A, F16H 55/06

Затуловский А. С., Шинский И. О., Затуловский С. С. Износостойкие композиционные материалы // Литейное производство. - 1998. - № 7. - С. 36-39

(57) Матеріал із зносостійким композиційним шаром, який містить основу із залізвуглецевого сплаву та композиційну складову, який **відрізняється** тим, що композиційна складова має вигляд металевої легкоплавкої пластичної складової з високими триботехнічними властивостями, що заправлена у рельєфні орієнтовані поглиблення в основі, при цьому поглиблення мають розмір від 5,0-10,0 мкм до 2,0-3,0 мм.

Винахід, що пропонується, відноситься до галузі машинобудування, зокрема до виготовлення антифрикційних матеріалів та сплавів на основі заліза, які використовуються для виготовлення деталей машин, що працюють в умовах значних навантажень.

Відомі матеріали з поверхневими шарами, в тому числі і зносостійкими (Шехтер С.Я., Шварцер А.Я. Наплавка деталей металлургического оборудования. Справочник. - М.: Металлургия, 1981. - 160с.), які мають основу та наплавлений поверхневий шар. Цей шар вкриває поверхню основи щільною однорідною масою.

Недоліком таких матеріалів є те, що в них працює тільки поверхневий наплавлений шар, а його надійність залежить від якості з'єднання з матеріалом основи.

Найбільш близьким до винаходу по технічній сутності та ефекту, що досягається, є матеріал з наплавленим композиційним шаром (Затуловський С.С., Мудрук Л.А. Получение и применение металлургической дроби. - М.: Металлургия, 1988. С. 167), який складається із матеріалу основи та на-

плавлених сталевих чи чавунних гранул в матриці із більш легкоплавкого пластичного кольорового металу.

Виготовлення матеріалу з наплавленим композиційним шаром проводять в ливарних печах з температурою нагріву 1250-1400°C. В спеціальну форму закладають заготовку-основу, очищені сталеві чи чавунні гранули та латунь, бронзу, мідь чи інший кольоровий метал, який є матрицею композиційного шару.

Недоліком цього матеріалу є те, що процес його виготовлення складний, потребує спеціального обладнання, виготовлення та приготування сталевих чи чавунних гранул, розмір деталей залежить від габаритів печей, великі потреби у кольоровому металі, а також матеріал основи піддається впливу високих температур протягом значного часу (1,0-1,5 години), що змінює його структурний стан та якісні властивості.

В основу винаходу поставлена задача спрощення процесу виготовлення матеріалу з поверхневим композиційним шаром, підвищення зносостійкості та економії кольорового металу.

(13) C2

(11) 90058

(19) UA

Поставлена задача вирішується тим, що в матеріалі із зносостійким композиційним шаром, котрий складається із залізвуглецевої основи та композиційної складової, згідно з винаходом, композиційна складова створена із подовжених армуючих елементів з підвищеною зносостійкістю орієнтованих перпендикулярно напрямкам тертя та заправлених металевою легкоплавкою пластичною складовою з високими триботехнічними властивостями, при цьому, армуючі елементи мають довжину більше двох діаметрів, а діаметр має розмір 0,5-10,0мм.

Внаслідок виготовлення поглиблень на поверхні матеріалу та заповнення їх більш легкоплавкою пластичною складовою утворюється поверхневий композиційний шар із матеріалу основи та пластичної складової. Матеріал основи є компонентом що забезпечує геометричні розміри та гарантує механічні властивості, а легкоплавка пластич-

на складова в поглибленнях створює на поверхні матеріалу основи, під час використання, плівки, які поліпшують тертя та підвищують зносостійкість. Співвідношення кількості матеріалу основи та пластичної складової в залежності від умов тертя регулюється частотою нанесення поглиблень, а товщина композитного шару глибиною цих поглиблень. В залежності від напрямків тертя поглиблення наносяться так, щоб при роботі плівка, яку утворює пластична складова, покривала б всю поверхню матеріалу основи, а глибина поглиблень, забезпечувала довго тривалість використання матеріалу. Поглиблення розміром менше 5,0 - 10,0мм не дозволяють досягти відчутного ефекту, а більше 2,0 - 3,0мм не раціональні тому, що підвищення зносостійкості в декілька разів рідко коли приводять до зносу матеріалу на 2,0 - 3,0мм. До того ж, великі поглиблення потребують підвищеної витрати пластичної складової.

Таблиця

Результати випробувань на тертя дослідних образників

№Нсп/п	Образчик	Втрата маси, г
1	Сталь Ст.45	0,18140
2	Латунь	0,02400
3	Композит (сталеві гранули+латунь)	0,00675
4	Ст.45 + латунь	0,01855
5	Ст.45 + олово	0,00665

В таблиці наведені порівняльні дані випробувань на тертя образників із сталі, латуні, композиційного матеріалу із сталевих гранул та латуні, сталі з поглибленням заповненими латунню та оловом.

Випробування проводили на машині тертя, яка базується на здійсненні зворотньо-поступального руху в горизонтальній площині. В якості контртіла застосовувалась пластина із інструментальної сталі, навантаження на зразки складало 3,0кг, час випробувань - 40 хвилин. Заміри втрати маси проводили на аналітичних вагах з точністю до п'ятого знака після коми. Дослідні образчики мали розмір 10х20х5 мм. Поглиблення на сталевих образниках виготовляли механічним способом на глибину

1,0мм і наплавляли латунню та оловом за допомогою газової горілки. Після наплавлення образники доводили до початкових розмірів механічним способом.

Дослідження довели, що запропонований матеріал з наплавкою латунню та оловом в 10-30 разів стійкіший до зносу в порівнянні із сталлю, в 1,5-3,0 рази в порівнянні з латунню, та знаходиться на рівні традиційного композиційного матеріалу із сталевих гранул та латуні.

Виготовлення матеріалу із зносостійким композиційним шаром не потребує спеціального обладнання і може бути проведене в будь-якому механічному цеху, потреба в кольоровому металі знизилась в 10-20 разів.