



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106348** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
C22C 38/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 09875	(72) Винахідник(и):	Степанчук Анатолій Миколайович (UA), Демиденко Олександр Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	12.10.2015	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр-кт Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.04.2016		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.04.2016, Бюл.№ 8		

(54) КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА, ЛЕГОВАНИЙ САМОФЛЮСІВНИМ СПЛАВОМ

(57) Реферат:

Композиційний матеріал на основі заліза містить залізний порошок та сплав на основі заліза, причому як сплав на основі заліза використовують самофлюсівний сплав.

UA 106348 U

Корисна модель належить до галузі порошкової металургії, зокрема до порошкових композиційних конструкційних матеріалів на основі заліза, і може застосовуватись в машинобудуванні при виготовленні деталей та інструменту, для роботи в умовах підвищеного тертя та високих ударних навантажень.

5 Відома зносостійка порошкова сталь ШХ15 [1], що містить, %:

Кремній (Si)	0,17-0,37
Мідь (Cu)	0,25
Марганець (Mn)	0,20-0,40
Нікель (Ni)	0,30
Фосфор (P)	0,027
Хром (Cr)	1,30-1,65
Залізо (Fe)	решта.

Порошкова сталь ШХ15 після спікання має щільність 6,7-6,9 г/см³ та додатково піддається загартовуванню з подальшим відпуском. В залежності від режиму відпуску твердість після термообробки складає 55-60 HRC.

10 Недоліком такого матеріалу є необхідність додаткової термообробки для досягнення твердості та висока, як для конструкційних матеріалів, пористість (7-12 %), що значно знижує механічні властивості.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є "Порошковий матеріал на основі заліза" [2], що містить хром, вуглець, бор, кремній і зміцнюючу добавку - карбідо-боридний композиційний порошок синтезований з хроміту, при наступному співвідношенні компонентів,

15 мас. %:

хром	2,2-2,6
вуглець	0,1-0,2
бор	0,3-0,45
кремній	0,3-0,45
нікель	11,0-11,5
карбід-боридний порошок	2,0-8,0
залізо	решта.

Недоліком такого матеріалу є залишкова пористість (більша 4 %), що призводить до погіршення механічних властивостей, а також те, що зміцнюючі добавки вводять у вигляді порошоків. Останнє вимагає підвищення температури спікання та збільшення часу витримки для гомогенізації сплаву.

20 В основу корисної моделі поставлена задача підвищення зносостійкості матеріалу, ударної в'язкості, досягнення максимальної щільності виробу, зменшення енерговитрат та спрощення технологічного процесу шляхом легування пористого залізного каркаса самофлюсівним сплавом на основі заліза (СФЗ).

25 Поставлена задача вирішується тим, що в композиційному матеріалі на основі заліза, легованому самофлюсівним сплавом, який містить залізний порошок та сплав на основі заліза, новим є те, що як сплав на основі заліза використовують самофлюсівний сплав при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

C	0,8-2,0
Si	2,7-3,0
Mn	0,5-1,5
Mo	2,0-3,5
Cr	3,5-10
Ni	20-40
P	0,4-0,8
Cu	2,0-8,0
B	2-4,5
Fe	решта.

Крім того в композиційному матеріалі на основі заліза, легованому самофлюсівним сплавом, залізний порошок та самофлюсівний сплав беруть у співвідношенні компонентів, мас. %:

залізний порошок	75-85
самофлюсівний сплав	15-25.

30 Композиційний матеріал являє собою металеву матрицю на основі заліза і евтектику армовану дрібнозернистими (1...4 мкм) зернами карбіду хрому. Температура плавлення самофлюсівного сплаву на основі заліза складає 1060...1070 °С, що відповідає температурі спікання залізного порошку, при цьому розплав СФС добре змочує поверхню частинок заліза і взаємодіє з ним. За рахунок цього в композиційному матеріалі утворюється комірчаста

структура - сплав СФС утворює мереживо, в комірках якого знаходиться залізо, леговане легкоплавкими елементами, що входять до складу СФС (креслення), при цьому спостерігається поступова зміна концентрації елементів на межі розподілу фаз. При такій структурі залізо виконує роль пружного каркасу, а мереживо СФС виступає в ролі твердої зносостійкої складової.

Даний матеріал можна отримувати майже всіма відомими методами порошкової металургії. Технологія, за якої досягаються максимальні фізико-механічні характеристики, це - просочення пористого каркасу низу.

Для отримання композиційного матеріалу на основі заліза, легованого самофлюсівним сплавом на основі заліза, методом просочення пресують брикети з залізного порошку під тиском 200-400 МПа. Пористість зразків після пресування складає 15-25 %. Далі пресують брикети з СФЗ у тих же прес-формах, що і брикети з залізного порошку, під тиском 600-700 МПа, після чого спресовані брикети завантажують у піч на керамічній підкладці, а над ними поміщають брикети з залізного порошку. Спікання матеріалу проводять у середовищі водню при температурі 1200 °С, а час ізотермічної витримки складає 45 хв.

Отриманий по такій технології матеріал має залишкову пористість менше 2 %, а твердість без додаткової термообробки - 45-55HRC. Випробування матеріалів на зносостійкість здійснюють на верстаті 3E881M шляхом тертя випробовуваного зразка об абразивну поверхню (абразивний круг) під навантаженням 5Н в умовах рідинного змащення. Час зношування складає - 1; 2; 3; 4 хв, а твердість зразків вимірюють за допомогою твердоміра методом Роквелла по шкалі HRC. Отримані дані наведені в таблиці.

Таблиця

Результат дослідження процесу зношування композиційного матеріалу на основі заліза, легованого СФС, та зносостійкої сталі ШХ 15

Матеріал	Знос за 1 хв, г/см ²	Знос за 2 хв, г/см ²	Знос за 3 хв, г/см ²	Знос за 4 хв, г/см ²	Твердість, HRC
Сталь ШХ15	0,008	0,01	0,013	0,015	60
Fe+15 %CO ₃	0,012	0,0013	0,016	0,02	45
Fe+20 % СФЗ	0,006	0,012	0,015	0,018	50
Fe+25 % СФЗ	0,009	0,011	0,014	0,016	55

Таким чином матеріал має твердість та зносостійкість на рівні зносостійкої сталі ШХ15 і зберігає високу міцність та ударну в'язкість.

Порошковий конструкційний матеріал запропонованого складу можна використовувати для виготовлення деталей машин та механізмів, що працюють в умовах тертя при підвищених навантаженнях.

Джерела інформації:

1. ГОСТ 801-78.

2. Патент RU № 2080408, МПК C22C 33/02, C22C 38/54, опублікований 27.05.1997 р.

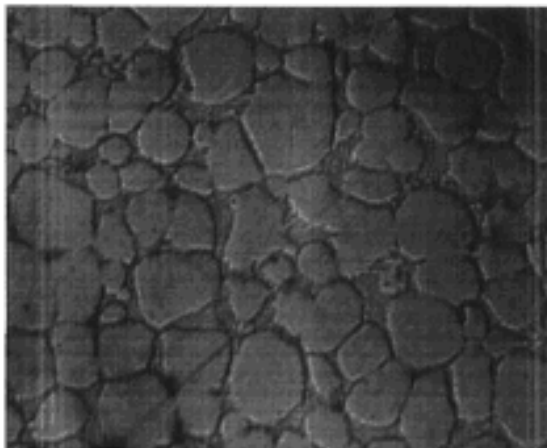
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Композиційний матеріал на основі заліза, легований самофлюсівним сплавом, що містить залізний порошок та сплав на основі заліза, який **відрізняється** тим, що як сплав на основі заліза використовують самофлюсівний сплав при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

C	0,8-2,0
Si	2,7-3,0
Mn	0,5-1,5
Mo	2,0-3,5
Cr	3,5-10
Ni	20-40
P	0,4-0,8
Cu	2,0-8,0
B	2-4,5
Fe	решта.

2. Композиційний матеріал на основі заліза, легований самофлюсівним сплавом за п. 1, який **відрізняється** тим, що залізний порошок та самофлюсівний сплав беруть у співвідношенні компонентів, мас. %:

залізний порошок	75-85
самофлюсівний сплав	15-25.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601