



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37378 (13) A

(51) 6 C22C38/16

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

(54) ЛИВАРНИЙ КОМПОЗИЦІЙНИЙ СПЛАВ

(21) 98062953

(22) 08.06.1998

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Тихонович Вадим Іванович, Новицький Віктор
Григорович, Коваленко Оксана Іванівна, Гаврилюк
Володимир Петрович(73) Фізико-технологічний інститут металів та сплавів
НАН України

(57) Ливарний композиційний сплав, що вміщує:

вуглець, хром, додатково легований міддю і ванадієм при наступному співвідношенні компонентів, мас.част.,%:

Компоненти	Мас.част.,%
вуглець	0,7-1,3
хром	13-19
мідь	8-15
ванадій	0,3-1,0
залізо	решта

Винахід, що пропонується, відноситься до галузі чорної металургії, зокрема, до сплавів на основі заліза, які використовуються для роботи в умовах граничного тертя як деталі підшипників ковзання, що експлуатуються в водних середовищах.

Відома сталь - патент Японії 60-48522 C22C 38/16, що містить в масових частках, %:

Компоненти	Мас.ч., %
вуглець	0,05-0,85
хром	6,0-15,0
марганець	1,0
кремній	2,0
азот	0,03
залізо	решта

Сталь володіє високою зносостійкістю при терті ковзання, але вміст азоту утруднює одержання якісних відливок, які часто вміщують велику кількість мікропор, що є результатом виходу азоту при твердінні відливки і що різко погіршує фізико-механічні властивості. Найбільш близькою за своєю суттю є сталь за патентом Японії №54-35168 C22C 38/18, що містить в масових частках, %:

Компоненти	Мас.ч., %
вуглець	0,95-2,2
хром	10-18
залізо	решта

Браком цієї сталі є утворення до 90% γ -фази в умовах тертя ковзання, що призводить до охоплення поверхонь, різкого збільшення зносу. Експлуатація сталі в умовах підвищеного вмісту в воді сірководню викликає водневе розтріскування, а недостатня міцність зчеплення плівки сульфідів заліза з основним металом призводить до інтенсивного її відшаровування і, як наслідок, до збільшення зносу.

В основу винаходу поставлена задача - підвищення зносостійкості: при терті ковзання в водному середовищі, яке містить сірководень. Поставлена задача досягається тим, що в сталь, що вміщує вуглець, хром, додатково вводять мідь і ванадій при наступному співвідношенні інгредієнтів в масових частках, %:

В основу винаходу поставлена задача - підвищення зносостійкості: при терті ковзання в водному середовищі, яке містить сірководень. Поставлена задача досягається тим, що в сталь, що вміщує вуглець, хром, додатково вводять мідь і ванадій при наступному співвідношенні інгредієнтів в масових частках, %:

Компоненти	Мас.ч., %
вуглець	0,7-1,3
хром	13-19
мідь	8-15
ванадій	0,3-1,0
залізо	решта

Як немінучі домішки в сплаві присутні в масових частках, %:

Компоненти	Мас.ч., %
марганець	до 0,6
кремній	до 0,6
сірка	до 0,02
фосфор	до 0,02

Введення міді в кількості 8-15%, що вище межі розчинності її в α - та γ -фазах, необхідне для одержання структури литого композиту, яка складається з металічної матриці та виділень двох структур.

(19) UA (11) 37378 (13) A

турних складових, що містять тверді високохромисті карбіди і м'які високомідисті фази округлої форми, які різко відрізняються між собою. Наявність в структурі м'якої складової забезпечує реалізацію правила "позитивного градієнту Крагельського", завдяки чому поверхневий шар тертя володіє мінімальним опором зсуву і, як наслідок, підвищеним опором руйнуванню. Наявність міді призводить до пасивації поверхні сплаву в середовищі сірководню, підвищенню пластичності плівки сульфиду і міцності зчеплення її з основним металом, що перешкоджає проникненню водню в метал, зменшуючи водневу крихкість, а також зменшенню сульфідного розтріскування, що також призводить до підвищення зносостійкості.

Введення міді у кількості менше 8% не забезпечує одержання рівномірного розподілу часток міді в структурі, а легування сплаву міддю у кількості понад 15% призводить до осьової ліквідації, коли мідь виділяється у центральній частині відливки, що призводить до погіршення фізико-механічних властивостей сплаву.

Введення ванадію в кількості 0,3-1,0% є необхідним технологічним додатком. Ванадій частково розчинюється в аустеніті, карбідах хрому і впливає як модифікатор на морфологію і розмір евтектич-

них карбідів та аустенітного зерна. Високомідиста фаза має тенденцію кристалізуватися біля евтектики, тобто легування ванадієм сприяє здрібненню цих виділень і більш рівномірному розподілу в об'ємі відливки.

Введення ванадію менш за 0,3% не призводить до ефекту рівномірного розподілу міді, а введення ванадію у кількості більш як 1,0% викликає збіднення матриці вуглецем за рахунок утворення спеціальних карбідів VC. Останнє викликає погіршення умов формування вторинних структур в поверхневому шарі в процесі тертя і підвищення зносу.

Всі дослідні сплави виплавляли в індукційній печі типу ICT-0,06 і заливали в сухі піщані форми.

Дослідні сплави і прототип підлягали випробуванню на зносостійкість при терті ковзання в водному середовищі, що містить 400 мг/л сірководню. рН = 5-6. Час випробувань становив 2 години. Швидкість ковзання 7 м/с, питоме навантаження - 1 МПа. Хімічний склад сплавів і результати випробувань наведені в таблиці.

Таким чином, одержані результати свідчать, що в порівнянні з прототипом сплав, що пропонується має у 4,0 рази більшу зносостійкість при терті ковзання в середовищі, яке містить сірководень.

Таблиця

№№ пп	C	Cr	Cu	V	Fe	Інтенсивність зношування, J _d (г/км)	HRC ₃ литий стан
Прототип за патентом Японії № 54-35168							
1.	1,1	16,0	-	-	решта	0,13	32-34
Сплав, що пропонується							
2.	0,7	13,0	8,0	0,3	решта	0,032	27
3.	1,3	19,0	15,0	1,0	решта	0,030	30
4.	1,1	16,0	12,0	0,5	решта	0,031	28
5.	0,6	12,0	6,0	0,1	решта	0,06	32
6.	1,4	20,0	16,0	1,1	решта	0,05	24

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22