



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101269** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)

C22C 37/10 (2006.01)

C22C 37/00

C22C 38/12 (2006.01)

C22C 38/26 (2006.01)

C22C 38/38 (2006.01)

C22C 38/48 (2006.01)

C22C 38/58 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

- (21) Номер заявки: **а 2011 15526**
(22) Дата подання заявки: **28.12.2011**
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **11.03.2013**
(41) Публікація відомостей про заявку: **25.07.2012, Бюл.№ 14**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **11.03.2013, Бюл.№ 5**

- (72) Винахідник(и):
**Бобирь Сергій Володимирович (UA),
Левченко Геннадій Васильович (UA),
Сніжної Геннадій Валентинович (UA),
Плюта Валерій Леонідович (UA),
Бобирь Світлана Андріївна (UA)**
- (73) Власник(и):
**ІНСТИТУТ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ ІМ. З.І.
НЕКРАСОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
НАУК УКРАЇНИ,
пл. Академіка Стародубова, 1, м.
Дніпропетровськ, 49050 (UA)**
- (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
UA, 87064, C2, 10.06.2009
UA, 5520, U, 15.03.2005
RU, 2009105693, A, 27.08.2010
US, 8241559, B2, 14.08.2012
DE, 102008026154, A1, 03.12.2009
GB, 1262588, A, 02.2.1972
EP, 0174418, A2, 19.03.1985

(54) ЗНОСОСТІЙКИЙ СПЛАВ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі чорної металургії. В основу винаходу поставлено задачу удосконалення зносостійкого сплаву, що дозволяє його використовувати у відповідальних деталях металургійного обладнання. Зносостійкий сплав містить, мас. %: вуглець - 1,2-1,4, кремній - 0,4-1,0, марганець - 6,0-1,0, нікель - 0,03-0,3, хром - 2,2-5,5, алюміній - 0,005-0,05, титан - 0,01-0,05, тантал - 0,01-0,1 та залізо - решта. Технічний результат полягає в підвищенні рівня ударно-абразивної зносостійкості та деформаційної здатності

UA 101269 C2

Винахід належить до галузі чорної металургії і може бути використаний для виготовлення зносостійких деталей металургійного обладнання, захисних плит, штампів та ін. Відомий зносостійкий чавун [1], який містить вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан, барій та залізо при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	1,8-2,2
кремній	0,4-1,0
марганець	4,0-6,0
нікель	0,3-1,0
хром	1,5-3,0
алюміній	0,01-0,1
титан	0,1-0,5
барій	0,0001-0,001
залізо	решта.

- 5 Недоліком відомого чавуну є його низька деформаційна здатність. Найбільш близьким до запропонованого сплаву за технічною сутністю та отримуваним результатом є відомий сплав [2], який містить вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан та залізо при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	1,8-2,2
кремній	0,4-1,0
марганець	4,0-6,0
нікель	0,3-1,0
хром	1,5-3,0
алюміній	0,01-0,1
титан	0,1-0,5
барій	0,0001-0,001
залізо	решта.

- 10 Недоліком цього сплаву є, насамперед, його знижені деформаційна здатність та зносостійкість.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення зносостійкого сплаву, що дозволить застосовувати його у відповідних деталях металургійного обладнання.

- 15 Поставлена задача вирішується тим, що сплав, який містить вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан, залізо, згідно з винаходом, додатково містить тантал при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	1,2-1,4
кремній	0,4-1,0
марганець	6,0-8,4
нікель	0,03-0,3
хром	2,2-5,5
алюміній	0,005-0,05
титан	0,01-0,05
тантал	0,01-0,1
залізо	решта.

Технічний результат, який може бути одержано при використанні запропонованого сплаву, полягає в підвищенні рівня ударно-абразивної зносостійкості та деформаційної здатності.

Порівняння сплаву з найближчим аналогом показало, що він відрізняється додаванням танталу та іншим вмістом елементів складу, що відповідає критерію «новизна».

- 20 Порівняння запропонованого зносостійкого сплаву з іншими технічними рішеннями в наявній галузі техніки не дозволило виявити наведений вміст елементів складу, та їх використання для отримання необхідного технічного результату. Отже зносостійкий сплав, що заявляється, відповідає критерію «винахідницький рівень».

- 25 Модифікування сплаву танталом дозволяє збільшити в'язкість аустеніту в структурі сплаву, підвищуючи рівень деформаційної здатності та зносостійкості. При меншій, ніж визначено формулою, кількості танталу модифікуючий вплив цього елемента не проявляється.

При перевищенні кількості цього елемента в складі сплаву зростає твердість аустеніту, знижуючи деформаційну здатність та зносостійкість сплаву.

- 30 Запропонований сплав виплавляли в печі опору та обробляли у формі алюміній-титан - танталовою лігатурою. Всього було відібрано 3 зразки сплаву запропонованого хімічного складу та 2 зразки з вмістом компонентів, які виходять за межі запропонованого складу. Додатково був також виплавлений сплав за найближчим аналогом [2], який модифікували в ковші титаном та алюмінієм. Хімічний склад досліджених сплавів наведений в таблиці. У складі сплавів

знаходились, як домішки, сірка та фосфор. Виливки нагрівали до температури 900-1100 °C та кували із ступенем деформування 80 % або до руйнування.

Ударно-абразивну зносостійкість сплавів вимірювали в лабораторному шаровому млині діаметром 300 мм при розмелі корунду. Відносну ударно-абразивну зносостійкість (K_u) оцінювали по втраті їхньої ваги після випробовування впродовж 10 годин відносно до еталона (сталь Х12МФ, $K_u = 1,0$) (таблиця).

Як можна бачити з цих даних, відносна ударно-абразивна зносостійкість та деформаційна здатність відомого сплаву №1 (найближчий аналог) має знижений рівень, внаслідок наявності в структурі сплаву великої кількості мартенситу та дисперсних карбідів типу Me_3C .

Таблиця

№ п/п	Вміст елементів, мас. %								Деформаційна здібність, K_d , %	Відносна зносостійкість, K_u , од.
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Al	Ti	Ta		
1(прототип)	1,5	0,82	7,05	1,1	0,6	0,04	0,11	-	61,6	1,16
2	1,1	0,3	5,5	2,0	0,04	0,003	0,008	0,008	73,4	1,22
3	1,2	0,4	6,0	2,2	0,05	0,005	0,01	0,01	79,4	1,54
4	1,29	0,56	7,1	4,39	0,06	0,01	0,016	0,08	80,5	1,70
5	1,4	1,0	8,4	5,5	0,1	0,05	0,05	0,1	76,2	1,41
6	1,5	1,2	9,0	7,26	0,2	0,06	0,1	0,12	50,0	1,00

Зразки № 3-№5 мають рівень зносостійкості на 40-70 % більший, ніж у відомого сплаву, та перевищують рівень сталі Х12МФ. Структура цього сплаву складається з в'язкого метастабільного аустеніту та рівномірно розподілених частинок дисперсних вторинних карбідів типу Me_7C_3 .

Сплав № 2 має знижений рівень деформаційної здатності та зносостійкості внаслідок наявності мартенситу та дисперсних карбідів типу Me_3C в структурі сплаву при малому вмісті вуглецю, хрому, марганцю та танталу.

Структура зразку №6 внаслідок підвищеної кількості вуглецю, марганцю, хрому та танталу складається із твердого стабільного аустеніту, армованого крихкими евтектичними карбідами типу Me_7C_3 , що приводить до зниження деформаційної здатності та ударно-абразивної зносостійкості.

Підвищена деформаційна здатність запропонованого сплаву дозволяє виробляти з нього складні деталі шляхом кування та штампування. Більш висока зносостійкість запропонованого сплаву дозволить підвищити час роботи відповідних деталей металургійного обладнання.

Джерела інформації

1. Пат. 87064 Україна, МПК C22C37/00, C22C37/10. Зносостійкий чавун. -№200800013; заявл.02.01.08.; опубл. 10.06.2009, Бюл. №11. - 4с.

2. Деклар. пат. 5520 Україна, МПК C22C37/10. Зносостійкий чавун. - №20040605134; заявл. 29.06.04.; опубл.15.03.2005, Бюл. №3. - 4с.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Зносостійкий сплав, що містить вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан, залізо, який **відрізняється** тим, що він додатково містить тантал при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	1,2-1,4
кремній	0,4-1,0
марганець	6,0-8,4
нікель	0,03-0,3
хром	2,2-5,5
алюміній	0,005-0,05
титан	0,01-0,05
тантал	0,01-0,1
залізо	решта.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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