



УКРАЇНА

(19) UA (11) 87064 (13) C2

(51) МПК (2009)

C22C 37/10 (2009.01)

C22C 37/08 (2009.01)

C22C 37/06 (2009.01)

C22C 37/00

C22C 33/08 (2009.01)

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

(54) ЗНОСОСТІЙКИЙ ЧАВУН

1	2
(21) a200800013	JP, 61-026754, A, 06.02.1986
(22) 02.01.2008	US, 4 405 367, A, 20.09.1983
(24) 10.06.2009	US, 6 511 554, B1, 28.01.2003
(46) 10.06.2009, Бюл.№ 11, 2009 р.	(57) Зносостійкий чавун, що містить залізо, вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан, який відрізняється тим, що він додатково містить барій при такому співвідношенні компонентів, мас. %:
(72) БОБИРЬ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЛЕВЧЕНКО ГЕННАДІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ПЛЮТА ВАЛЕРІЙ ЛЕОНІДОВИЧ, БОБИРЬ СВІТЛАНА АНДРІЙВНА	вуглець 1,8-2,2
(73) ІНСТИТУТ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ ІМ. З.І. НЕКРАСОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ	кремній 0,4-1,0
(56) SU, 707 987, A, 05.01.1980	марганець 4,0 - 6,0
SU, 1 744 141, A1, 30.06.1992	нікель 0,3-1,0
UA, 64 063, A, 16.02.2004	хром 1,5-3,0
UA, 5 520, U, 15.03.2005	алюміній 0,01-0,1
RU, 2006111872, A, 27.10.2007	титан 0,1-0,5
JP, 60-121254, A, 28.06.1985	барій 0,0001-0,001
	залізо решта.

Винахід належить до галузі чорної металургії і може бути використаний для виготовлення зносостійких деталей металургійного обладнання, захисних плит, молоткових тіл та ін.

Відомий зносостійкий чавун (А.С. СРСР №707987, кл. C22C37/08, 1980г.), який містить вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, ванадій, титан та залізо при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Вуглець	1,8-2,8
Кремній	0,4-0,6
Марганець	5,0-10,0
Нікель	0,1-2,0
Хром	0,5-2,0
Ванадій	0,2-0,4
Титан	0,03-0,1
Залізо	Решта.

Недоліком відомого чавуну є його низька ударно - абразивна зносостійкість, що не перевищує значень 0,7-0,8 відносних одиниць щодо сталі 110Г13Л.

Найбільш близьким до по технічній суті є відомий зносостійкий чавун (Деклараційний патент України № 20040605134, кл C22C37/10, опубл. 2005р.), який містить вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан та залізо при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Вуглець	1,4-1,8
Кремній	0,4-1,0
Марганець	6,0-11,0
Нікель	0,3-1,0
Хром	0,8-2,5
Алюміній	0,01-0,1
Титан	0,1-0,5
Залізо	Решта.

Недоліком відомого чавуну є, насамперед, його знижена ударно - абразивна зносостійкість.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення зносостійкого чавуну, в якому за рахунок введення додаткового компоненту та оптимізації складу забезпечується підвищення рівня ударно - абразивної зносостійкості до значень, перевищують

(13) C2

(11) 87064

(19) UA

чих показники сталі Х12МФ, що дозволить застосовувати його замість цієї сталі у відповідальних відливках.

Поставлена задача вирішується тим, що зносостійкий чавун, який містить залізо, вуглець, кремній, марганець, нікель, хром, алюміній, титан, додатково містить барій при наступному співвідношенні компонентів:

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.

Технічний результат, який може бути одержаний при використанні запропонованого зносостійкого чавуну, полягає у його високій зносостійкості.

Запропонований зносостійкий чавун відрізняється за складом від відомих чавунів, що відповідає критерію «Новизна».

Модифікування сплаву барієм дозволяє одержати потрібну морфологію структури сплаву: подібнення аустенітних зерен, рівномірне розподілення дисперсних карбідів, та ін., підвищити рівень зносостійкості. При меншій, ніж визначено формулою, кількості барію - 0,0001%, модифікуючий вплив цього елемента не проявляється.

При перевищенні кількості цього елемента в складі сплаву більш ніж 0,001% утворюється значна кількість шлаків з оксидами барію, знижуючи зносостійкість сплаву, а модифікуючий вплив барію не покращується.

Зносостійкий чавун запропонованого складу виплавляли в печі опору та обробляли у формі алюміній - титан - барієвим модифікатором. 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 чавун найбільш близького складу, який модифікували в ковші титаном та алюмінієм.

Відливки проходили термічну обробку за таким режимом: нагрівання до 1000°C, витримка при цій температурі протягом 0,5 год., гартування в маслі.

Відносну ударно-абразивну зносостійкість чавунів вимірювали в лабораторному шаровому млині діаметром 300мм при розмелі корунду. Відносну ударно - абразивну зносостійкість зразків оцінювали по втраті їхньої ваги після випробовування впродовж 5 годин. Еталоном для вимірювання слугувала сталь Х12МФ.

Хімічний склад досліджених чавунів наведений в таблиці. У складі чавуну знаходились, як домішки, сірка та фосфор.

В цій же таблиці наведена ударно-абразивна зносостійкість досліджених зразків. Як можна бачити з цих даних, відносна ударно-абразивна зносостійкість відомого чавуну (№1) має знижений рівень, внаслідок великої кількості стабільного аустеніту та відсутності в структурі сплаву дисперсних карбідів типу Me_7C_3 .

Зразки 3-5 мають рівень зносостійкості на 30 - 45% більший, ніж у відомого чавуну, та перевищують рівень зносостійкості сталі Х12МФ. Структура цього чавуну складається з мартенситу, метастабільного аустеніту та рівномірно розподіленими частинками евтектичних та дисперсних карбідів типу Me_3C та Me_7C_3 .

Таблиця

Плавка №	Склад, % мас.									Відносна ударно-абразивна зносостійкість
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Al	Ti	Ba	Fe	
1 (прототип)	1,5	0,56	7,0	0,78	1,0	0,03	0,12	-	Решта	0,77
2	1,6	0,3	3,0	0,2	1,2	0,003	0,07	-	Решта	0,89
3	1,8	0,4	4,0	0,3	1,5	0,01	0,1	0,0001	Решта	1,05
4	2,0	0,7	4,0	0,6	2,0	0,04	0,3	0,0005	Решта	1,11
5	2,2	1,0	6,0	1,0	3,0	0,1	0,5	0,001	Решта	1,09
6	2,4	1,1	7,0	1,2	3,5	0,12	0,6	0,0015	Решта	0,93

Зразок 2 має знижений рівень зносостійкості внаслідок малої кількості дисперсних карбідів типу Me_7C_3 в структурі чавуну при малому вмісті вуглецю, хрому та марганцю.

Структура зразку 6 внаслідок підвищеної кількості вуглецю, марганцю та хрому складається із стабільного аустеніту, армованого крихким ка-

рбідним каркасом типу Me_3C , що приводить до руйнування цих карбідів при іспитах.

Таким чином, більш висока зносостійкість запропонованого чавуну дозволить підвищити час роботи відповідальних деталей металургійного обладнання.