



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 5520

(13) U

(51) 7 C22C37/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗНОСОСТІЙКИЙ ЧАВУН

1

2

(21) 20040605134

(22) 29.06.2004

(24) 15.03.2005

(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Бобирь Сергій Володимирович, Большаков
Володимир Іванович(73) ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, Бобирь Сергій
Володимирович, Большаков Володимир Іванович(57) Зносостійкий чавун, що містить залізо, вугле-
ць, кремній, марганець, нікель, хром, титан, якийвідрізняється тим, що він додатково легований
алюмінієм при такому 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.

Корисна модель належить до галузі металургії
і може бути використана для виготовлення елемен-
тів броні шарових млинів, мелючих тіл та ін.

В роботі [1] наведені склади економно легова-

них зносостійких чавунів марки 220Х2Г(2-6), які
містять залізо, вуглець, хром, марганець, кремній,
а також сірку та фосфор при відповідному співвід-
ношенні компонентів, мас. %:

Марка чавуну	C	Cr	Mn	Si	S	P	Fe
220Х2Г2	2,18	2,15	1,95	0,72	0,022	0,026	Решта
220Х2Г4	2,15	2,09	2,20	0,68	0,025	0,030	Решта
220Х2Г6	2,18	1,98	2,10	0,71	0,019	0,027	Решта

Цей чавун має досить високу відносну абрази-
вну зносостійкість, в 2,0-2,8 рази вищу, ніж у сталі
110Г13Л, але ударно - абразивна зносостійкість
такого чавуну не перевищує значень 0,7-0,8 відно-
сних одиниць.

Найбільш близьким за складом до запропоно-
ваного є чавун [2], 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 цього чавуну є, насамперед, його
низька ударно - абразивна зносостійкість по від-
ношенню до сталі 110Г13Л.

В основу корисної моделі поставлено задачу

удосконалення зносостійкого чавуну, в якому за
рахунок введення додаткового компоненту та оп-
тимізації складу забезпечується підвищення рівня
ударно - абразивної зносостійкості чавуну до зна-
чень, перевищуючих показники сталі 110Г13Л, що
дозволить застосовувати його замість цієї сталі у
відповідальних відливках.

Поставлена задача вирішується тим, що ча-
вун, який містить залізо, вуглець, кремній, марга-
нець, нікель, хром, титан, згідно з корисною мо-
деллю, додатково легований алюмінієм при
наступному співвідношенні компонентів:

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.

Цей чавун виплавляли в 400 - кг індукційній
печі та розливали в піскові форми на відливки

(13) U

(11) 5520

(19) UA

броневих футерувальних плит вагою 40-42 кг. Модифікування чавуну алюмінієм та титаном виконували в ковші. Всього було відібрано 3 зразки чавуну запропонованого хімічного складу та 2 зразки з вмістом компонентів, які виходять за межі запропонованого складу. Додатково був також виплавлений чавун по А.С. №707987, (прототип), який модифікували в ковші титаном та ванадієм.

Відливки проходили термічну обробку за таким режимом: нагрівання до 900°C, витримка при цій температурі протягом 3 год., гартування у воду, а потім відпускання при 250°C протягом 3 год.

Відносну ударно - абразивну зносостійкість чавунів вимірювали на обладнанні, в якому закріплені зразки розміром 20х40х10мм оброблялись потоком піску під кутом 90°. Відносну зносостійкість зразків оцінювали по втраті їхньої ваги після випробовування впродовж 10 хвилин. Еталоном для вимірювання слугувала загартована сталь 110Г13Л.

Хімічний склад досліджених чавунів наведений в таблиці 1. У складі чавуну знаходились, як домішки, сірка та фосфор.

Таблиця

Плавка №	Склад, % мас.									Відносна ударно-абразивна зносостійкість
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Al	Ti	V	Fe	
1 прототип	2,4	0,56	7,0	1,0	1,7		0,07	0,33	86,94	0,83
2	1,3	0,3	5,0	0,2	0,7	0,003	0,07	-	92,427	0,95
3	1,4	0,4	6,0	0,3	0,8	0,01	0,1	-	90,99	1,12
4	1,6	0,7	9,0	0,6	2,0	0,04	0,3	-	85,76	1,21
5	1,8	1,0	11,0	1,0	2,5	0,1	0,5	-	82,10	1,07
6	2,0	1,1	11,5	1,2	3,0	0,17	0,6	0,1	80,33	0,91

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 наявності крихкого карбідного каркасу, який легко руйнується швидкими абразивними частинками.

Зразки 3-5 мають рівень зносостійкості на 30-45% більший, ніж у відомого чавуну, та перевищують рівень сталі 110Г13Л. Структура цього чавуну складається з метастабільного аустеніту з рівномірно розподіленими частинками евтектичних карбідів.

Зразок 2 має знижений рівень зносостійкості, внаслідок наявності в структурі великої кількості крихкого мартенситу через малу кількість марганцю та нікелю.

Структура зразку 6 внаслідок великої кількості вуглецю, марганцю та хрому складається із стабільного аустеніту, армованого крихким цементним каркасом.

Модифікування чавуну алюмінієм та підвище-

ною кількістю титану дозволяє одержати потрібну морфологію структури чавуну: подрібнення аустенітних зерен, рівномірне розподілення карбідів, та ін., підвищуючи рівень зносостійкості. При меншій, ніж визначено формулою, кількості алюмінію та титану модифікуючий вплив цих елементів не проявляється.

При перевищенні кількості цих елементів в складі чавуну утворюється значна кількість великих карбідів, знижуючи зносостійкість чавуну.

Більш висока зносостійкість запропонованого чавуну дозволить підвищити час роботи деталей металургійного обладнання.

Джерела інформації

1. Л.С. Малинов, И.Е. Малышева, В.Л. Малинов. Использование эффекта самозакалки при нагружении регулирования структуры и мартенситного превращения для повышения износостойкости экономнолегированных чугунов. // Металл и литей Украины. - 2001. - №10-11 - с. 12-14.

2. Т.С. Ветрова, М.И. Сальман. Чугун. А.С. СССР №707987 кл. C22C 37/08, 1980г.