



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6415 (13) U

(51) 7 C22C37/06

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) 20040706301

(22) 28.07.2004

(24) 16.05.2005

(46) 16.05.2005, Бюл. № 5, 2005 р.

(72) Малінов Леонід Соломонович, Малінов Володимир Леонідович

(73) Приазовський державний технічний університет

(57) Зносостійкий чавун, який містить вуглець, хром, марганець, кремній, залізо, який відрізня-

ється тим, що він додатково містить титан при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	2,30-2,80
хром	3,50-5,00
марганець	3,00-6,00
кремній	0,50-1,00
титан	0,15-0,30
залізо	решта.

Корисна модель відноситься до області металургії, конкретно до зносостійких чавунів.

В цій області до нинішнього часу не вирішена проблема створення економічних зносостійких чавунів

Відомий зносостійкий чавун [Ткаченко Ф.К., Ефременко В.Г., Тихонюк Л.С., Гоголь А.Б. Тепло-стойкість хромистого чугуна для футеровок доменного цеха // МиТОМ. - 1996. - №12. - С.23-25], мас. %:

вуглець	2,20-2,80
хром	12,4-16,0
марганець	1,80-2,50
кремній	0,40-0,80
нікель	0,80-1,20
молібден	0,20-0,40
титан	0,12-0,18
ванадій	0,25-0,40
залізо	інше.

Цей чавун має підвищену абразивну зносостійкість. Однак він містить такі дефіцитні елементи, як нікель, молібден і ванадій.

Відомий зносостійкий чавун [Колокольников В.М., Миляев А.Ф., Турбаев А.А. Чугун. - А.с 1663042 МКИ<sup>5</sup> C23C37/05. Заявл 28.03.89 №4668829/02 Оpubл.15.07.91, Бюл. №25], мас. %:

вуглець	2,80-3,20
хром	21,0-26,0
марганець	0,10-0,50
кремній	0,05-0,20
молібден	0,40-1,00

ванадій	0,30-0,70
мідь	0,10-0,40
бір	0,001-0,01
сурма	0,008-0,012
залізо	інше.

Цей зносостійкий чавун також містить дефіцитні елементи - молібден, ванадій, мідь.

Відомий також зносостійкий чавун, прийнятий за прототип [Деклараційний патент на винахід №34609 А C22C37/06. Заявл 10.07.98 №98073667. Оpubл.15.03.01, Бюл. №2], мас. %:

вуглець	2,00-2,50
хром	6,0-12,0
марганець	3,00-6,00
кремній	1,00-2,00
залізо	інше.

Цей чавун більш економічний, ніж попередні, однак в його складі міститься підвищена кількість дорогого хрому (6-12%), що призводить до його великої вартості.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити склад зносостійкого чавуну, в якому за рахунок вступу нового компоненту і зміни процентного співвідношення компонентів зберігається підвищена зносостійкість при значному зниженні вартості.

В відповідності з корисною моделлю в склад чавуну, що містить вуглець, хром, марганець, кремній, залізо, в відповідності з корисною моделлю додатково введений титан при наступному співвідношенні компонентів (мас. %):

(13) U

(11) 6415

(19) UA

вуглець	2,30-2,80
хром	3,50-5,00
марганець	3,00-6,00
кремній	0,50-1,00
титан	0,15-0,30
залізо	інше.

Запропонований склад зносостійкого чавуну, що містить титан після термообробки, яка дозволить реалізувати ефект самогарту при абразивному впливі, дозволяє забезпечити економічність і високу зносостійкість.

Більш низький, ніж 2,3% зміст вуглецю, 3,5% хрому і 0,15% титану зменшує абразивну зносостійкість із-за порівняно невеликої кількості карбідів в структурі. Більш високий зміст цих елементів: вуглецю понад 2,8%, хром - 5% і титан 0,3% робить чавун крихким із-за надмірно великої кількості карбідів в структурі. Зміст кремнію нижче нижньої межі (0,5%) і вище верхньої (1,0%) - неефективно. Він введений в чавун, головним чином, як розкис-

лювач.

Чавун запропонованого складу витоплюють в дугових електропечах. Шихта складається з чушкового чавуну, брукту, феромарганцю і ферохрому і шлакоутворюючих компонентів в необхідних пропорціях.

Після плавлення і доведення складу чавуну до заданого, плавку розливають у ковші, заздалегідь насипавши на їхнє дно певну кількість феросіліція. Феротитан вводиться до ковшу під цівку плавленого металу. Чавун з ковша розливають в форми. Відлиті деталі очищають від пригару і вирізують прибуток і литнікову систему.

Термообробка відливок включає попередній нагрів на 600°C і витяг 1-3 год. (в залежності від маси деталей), наступну аустенітизацію при 930-1000°C і охолодження на повітрі.

Запропонований зносостійкий чавун (табл.1) не містить дорогих і дефіцитних легуючих елементів (Ni, Mo, V).

Таблиця 1

Варіанти хімічного складу запропонованого зносостійкого чавуну

Компоненти	Зміст компонентів, мас %					
	1	2	3	4	5	Прототип
Вуглець	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2	2,3
Хром	2,8	3,5	4,2	5,0	6,0	10,0
Марганець	2,5	3,0	4,8	6,0	7,0	4,0
Кремній	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	1,5
Титан	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	-
Залізо	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100

Примітка: Склади 1 і 5 мають позаграничні значення компонентів, склади 2-4 - запропонований чавун.

Оцінка відносної абразивної зносостійкості (табл.2) проводилася по схемі Бринелля-Хаурта. За еталон вибраний чавун, прийнятий за прототип. Розрахунок проводився по формулі:

$$\epsilon = \frac{\Delta P_{\text{пр}} / S_{\text{пр}}}{\Delta P_{\text{обр}} / S_{\text{обр}}}$$

де  $\epsilon$  - відносна зносостійкість;

$\Delta P_{\text{пр}} / S_{\text{пр}}$  - втрати маси зразків чавуну, прийнятого за прототип, що припадають на одиницю зношуємої поверхні;

$\Delta P_{\text{обр}} / S_{\text{обр}}$  - втрати маси зразків з запропонованого чавуну, що припадають на одиницю зношуємої поверхні.

Таблиця 2

Абразивна зносостійкість запропонованого чавуну в порівнянні з прототипом після нормалізації з 950°C

Номер складу	Відносна абразивна зносостійкість, $\epsilon$
1	0,90
2	1,50
3	1,30
4 - оптимальний склад	1,40
5	1,0
6 - прототип	1,0