



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **90805**

(13) **U**

(51) МПК

**C22C 37/06** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 00227**

(22) Дата подання заявки: **13.01.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.06.2014**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.06.2014, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

**Заренбін Володимир Георгійович (UA),  
Татарчук Олександр Васильович (UA),  
Заяць Георгій Володимирович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
ЗАКЛАД "ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА  
АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ",  
вул. Чернишевського, 24-а, м.  
Дніпропетровськ, 49600 (UA)**

## (54) ЧАВУН ДЛЯ МОЛОЛЬНИХ ТІЛ

(57) Реферат:

Чавун для молільних тіл містить вуглець, кремній, марганець, хром, ванадій, титан, барій та залізо. Він додатково містить азот .

**UA 90805 U**



Корисна модель належить до галузі металургії сплавів, зокрема - до сплавів на основі заліза-чавуну, і може бути використана для виготовлення молоткових тіл, молоткових циліндрів або інших деталей, що працюють в умовах удараобразивного зношування.

Відомий чавун [1] наступного хімічного складу, мас. %:

вуглець	3,0-3,4
кремній	2,2-2,7
марганець	0,2-1,2
хром	7,9-8,6
ванадій	0,08-0,22
бор	0,05-0,15
залізо	решта.

- 5 Недоліками вищевказаного чавуну є відносно низька удараобразивостійкість. Найбільш близьким до пропонованого є чавун, наведений в [2], що містить інгредієнти у наступному співвідношенні, мас. %:

вуглець	2,2-2,95
кремній	0,4-1,2
марганець	2,0-2,5
хром	7,5-10,5
ванадій	0,05-0,25
титан	0,05-0,25
барій	0,005-0,02
залізо	решта.

Недоліком вищевказаного чавуну є відносно низька твердість і, відповідно абразивостійкість.

- 10 Основою корисної моделі є задача вдосконалення чавуну для молоткових тіл, в якому за рахунок оптимізації його складу суттєво підвищується абразивостійкість.

Поставлена задача вирішується тим, що чавун, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, ванадій, титан, барій і залізо, відповідно до корисної моделі, додатково містить азот при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	3,45-3,65
кремній	0,6-1,6
марганець	1,8-2,5
хром	13,5-16,5
ванадій	0,05-0,15
титан	0,03-0,15
барій	0,005-0,02
азот	0,02-0,11
залізо	решта.

- 15 Зазначені інтервали вмісту компонентів сплаву обумовлені наступним:

Вуглець вводиться у кількості 3,45-3,65 % для утворення карбідів тих карбідо-утворюючих металів, які присутні в сплаві, та забезпечення високої текучості.

Кремній в інтервалі концентрацій 0,6-1,6 % є присутнім у сплаві для забезпечення необхідних технологічних властивостей сплаву (текучість, заповнюваність форми).

- 20 Марганець у межах 1,8-2,5 % підвищує стійкість аустеніту, зменшує пленоутворення, тобто підвищує текучість.

Присутність хрому у межах 13,5-16-16,5 сприяє утворенню в структурі аустеніто-хромокарбідної евтектики на базі високотвердих тригональних карбідів хрому  $(Fe, Cr)_7C_3$ . Це приводить до збільшення абразивостійкості.

- 25 Ванадій у межах 0,05-0,15 % вводиться для зменшення критичного змісту хрому, та збільшення дисперсності евтектики та підвищення динамічної міцності виливків.

Титан як присадка в інтервалі концентрацій 0,03-0,15 використовується для збільшення дисперсності евтектичної тридцятилітньої складової та підвищення мікротвердості карбідів і, як наслідок підвищення абразивостійкості.

- 30 Барій вводиться у кількості 0,005-0,02 % для зменшення утворення плен  $Cr_2O_3$  і видалення сірки, що підвищує динамічну міцність і зберігає необхідні технологічні властивості сплаву.

Азот вводиться як модифікатор у кількості 0,02-0,11 %. Азот утворює у розплаві нітриди титану та ванадію, які подрібнюють первинне зерно кристалізуючого сплаву, що приводить до підвищення абразивостійкості.

- 35 У таблиці 1 наведені хімічні склади, а також показники абразивостійкості і твердості пропонованого чавуну.

Таблиця 1

Компоненти чавуну	Вміст хімічних елементів, мас. %					Прототип
	1	2	3	4	5	
Вуглець	3,45	3,53	3,65	3,3	3,72	2,42
Кремній	0,6	1,07	1,6	0,5	1,7	0,81
Марганець	1,8	2,13	2,5	1,7	2,65	2,23
Хром	13,5	15,05	16,5	12,3	17,4	9,0
Ванадій	0,05	0,095	0,15	0,04	0,16	0,16
Титан	0,03	0,082	0,15	0,02	0,16	0,15
Барій	0,005	0,013	0,02	0,003	0,025	0,013
Азот	0,02	0,064	0,11	0,013	0,12	-
Залізо	решта	решта	решта	решта	решта	решта
Властивості сплавів	1	2	3	4	5	Прототип
абразивостійкість, г/м <sup>2</sup> .ч	0,357	0,325	0,318	0,379	0,318	0,416
Твердість, HRC	48	51	53	46	55	45

Готування пропонованого складу сплаву здійснюється за наступною технологією.

5 Плавку чавуну здійснювали за загальнозживаною технологією в індукційній печі з кислотою футерівкою. Феромарганець, ванадій і титан присаджували в розплавлений метал при температурі 1380-1400 °С. Метал перегрівали до 1450-1500 °С, розкислювали феросиліцієм (20 % від загальної кількості), виливали в підігрітий до 500 °С ківш, на дні якого перебував подрібнений силікобарій. Для введення азоту в сплав використовували азотований ферохром ФХ 600Н (хрому 66 %, азоту 6,47 %).

10 Перед випуском металу з печі на дзеркало при включеному індукторі та інтенсивному перемішуванні металу присаджували подрібнений до фракції 0,5-3 мм азотистий ферохром. Через 3 хв. при температурі 1320-1330 °С метал виливали у форми для формування зразків для випробувань. Молольні тіла (циліндри) відливали в промисловому кокілі, виготовленому для кокільно-конвеєрної машини.

15 Отримані результати випробувань зразків (таблиця 1) показують, що запропонований сплав у порівнянні із прототипом має більш високі показники твердості та абразивостійкості, а це, у свою чергу, дозволяє збільшити експлуатаційну стійкість і надійність молодних тіл, виготовлених з пропонованого чавуну.

## 20 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Чавун для молодних тіл, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, ванадій, титан, барій та залізо, який **відрізняється** тим, що він додатково містить азот при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець 3,45-3,65  
 кремній 0,6-1,6  
 марганець 1,8-2,5  
 хром 13,5-16,5  
 ванадій 0,05-0,15  
 титан 0,03-0,15  
 барій 0,005-0,02  
 азот 0,02-0,11  
 залізо решта.

25

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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