



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 35044

(13) A

(51) 6 C22C37/06, C22C37/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЖАРОСТІЙКИЙ ЧАВУН

(21) 99084443

(22) 03 08 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001 Бюл № 2, 2001 р

(72) Елюзієвіч Марлен Якович, Топоренко Ана-
толії Сергійович, Ярмолінський Станіслав Леоні-
дович, Климович Ігор Олександрович, Черепов
Олександр Олександрович, Гулевська Галина
Іванівна Почтаренко Олександр Георгійович(73) Елюзієвіч Марлен Якович, Топоренко Ана-
толії Сергійович, Ярмолінський Станіслав Леоні-
дович, Климович Ігор Олександрович, ЧереповОлександр Олександрович, Гулевська Галина
Іванівна Почтаренко Олександр Георгійович(57) Жаростійкий чавун, який містить в собі вуглець,
кремні, марганець, цирконій та залізо, що відріз-
няється тим, що він додатково містить в собі ніобій,
при такому співвідношенні компонентів мас %

Вуглець	2,4-3,6
Кремній	0,7-2,8
Марганець	0,4-0,8
Цирконій	0,15-3,0
Ніобій	0,12-2,6
Залізо	Решта

Винахід стосується металургії, зокрема,
виробництва чавунних виливків для хімічного
нафтопереробного та іншого устаткування яке
експлуатується під дією хімічно агресивних
середовищ в умовах підвищених температур та
динамічних навантажень

В даний час у виробництві таких виливків
застосовуються різноманітні комплексно леговані
чавуни, які містять в собі велику кількість компо-
нентів що ускладнює технологію та збільшує
собівартість виливків. До недоліків відомих чавунів,
які обмежують область їх застосування можна від-
нести незабезпечення одночасного досягнення ви-
соких значень жаростійкості, корозійної стійкості та
динамічної міцності

Відомий чавун (Авт. свід. СРСР № 1723180,
1991, кл. C22C37/06, 37/10), який містить в собі,
мас %

Вуглець	2,3-3,5
Кремній	1,6-2,3
Хром	15,0-25,0
Марганець	2,5-4,0
Молібден	1,0-5,0
Ванадій	1,0-3,0
Бор	0,05-0,36
Алюміній	0,06-0,15
Телур	0,06-0,13
Вісмут	0,04-0,12
Залізо	Решта

Цей чавун має високу корозійну стійкість в
кислотних середовищах (концентрована соляна
кислота) при температурах до 500°C. Недоліком
який обмежує застосування відомого чавуну, є
низька динамічна міцність. Окрім того використан-
ня великої кількості модифікуючих добавок усклад-

нює технологічний процес та здорожує виробницт-
во виливків

Відомий чавун (Авт. свід. СРСР № 1296621,
кл. C22C37/00) такого змісту, мас %

Вуглець	2,4-2,9
Кремній	0,8-1,2
Марганець	0,3-0,6
Тантал	0,06-0,35
Вольфрам	0,05-0,25
Пратеродім	0,02-0,06
Неодим	0,02-0,06
Залізо	Решта

Цей чавун має підвищену твердість та
статичну міцність при температурах до 800°C.
До недоліків відомого чавуну слід віднести
низьку корозійну стійкість в хімічно-агресивних
середовищах та незадовільну динамічну міц-
ність

Найбільш близьким по технічній суті та дося-
гаемому результату щодо заявляемого об'єкта є
чавун (Авт. свід. СРСР № 590356, 1978, кл.
C22C37/10) який містить в собі, мас %

Вуглець	3,2-4,5
Кремній	1,6-2,2
Марганець	0,5-1,2
Цирконій	0,16-0,25
Титан	0,16-0,20
Залізо	Решта

Відомий чавун має гарну динамічну міцність
та термостійкість. До недоліків слід віднести низь-
ку корозійну стійкість в агресивних кислотних
середовищах при високих температурах

В основу винаходу поставлена задача
розробки складу чавуну, в якому поява нових ком-
понентів дозволила б підвищити динамічну міц-

(19) UA (11) 35044 (13) A

ність жаростійкість та корозійну стійкість виливок чавуну до діяння хімічно агресивних середовищ

Поставлена задача вирішується тим, що в склад чавуну, який містить в собі вуглець кремній марганець цирконій та залізо додатково вводиться ніобій при такому співвідношенні компонентів, мас %

Вуглець	2,4-3,6
Кремній	0,7-2,8
Марганець	0,4-0,8
Цирконій	0,15-3,0
Ніобій	0,12-2,6
Залізо	Решта

Легування ніобієм приводить до створення дрібнодисперсних та тугоплавких карбідів типу Nb₂C (температура плавлення 3100-3480°C) які при затвердінні розплав стають центрами кристалізації та розміщуються у середині зерен. Це забезпечує отримання виливаної структури чавуну з великою ступінню дисперсності та з тугоплавкими центрами зерен, що підвищує одночасно ще й динамічну міцність і жаростійкість.

Крім того, ніобій затримує процес дифузії в сплав, та підвищує динамічну міцність при підвищених температурах.

Цирконій надає можливості карбідам ніобію більш рівномірно розподілятися в чавуні. Синергізм взаємодії ніобію та цирконію сприяє досягненню високої корозійної стійкості до хімічно-агресивних середовищ при високих температурах.

Границі вмісту компонентів установлені, виходячи з необхідності отримання найбільш сприятливого поєднання властивостей структури чавуну.

Вуглець та кремній входять до складу чавуну як графітуючі компоненти з оптимальним вмістом вуглецю 2,4-3,6 мас % і кремнію 0,7-2,8 мас % для отримання високої динамічної міцності. При вмістові вуглецю та кремнію нижче нижньої границі підвищується схильність чавуну до вибілювання. Збільшення вмісту вуглецю та кремнію вище вищих границь супроводжується зниженням дисперсності графіту, що веде до зменшення динамічної і корозійної стійкості.

Марганець входить до складу чавуну як перлітизуючий елемент з оптимальним вмістом кількості 0,4-0,8 мас %. При його вмістові менш

ніж 0,4 мас % не забезпечується необхідна дисперсність графіту при вмістові марганця більш ніж 0,8 мас % підвищується схильність чавуну до вибілювання.

Оптимальні вмісти цирконію (0,15-3,0 мас %) та ніобію (0,12-2,6 мас %) вводяться в склад чавуну в необхідній та достатній кількості з метою усунення транскристалітної структури та створення дрібнодисперсної тугоплавкої карбідної фракції, яка забезпечує високу динамічну міцність жарокорозійну стійкість чавуну. При вмістові цирконію та ніобію менш ніж цих значень їх легуюче діяння на структуру чавуну не перевищується, а при перевищенні верхніх границь знижується рідкотекучість чавуну, що погіршує його технологічні властивості. Чавун – згідно запропонованому винаходу – виплавляють в індукційних печах. Як шихтові матеріали використовують переробний чавун, феросиліцій ФС-18 та феромарганець МН6, фероніобій та цирконій. Хімічний склад запропонованого чавуну зі складом компонентів на п'яти рівнях а також властивості відомого чавуну приведені в таблиці. Корозійну стійкість визначили по втраті маси прискореним методом з витримкою зразків однакового розміру в концентрованій соляній кислоті на протязі 24 годин. Зважування зразків до та після випробувань проводились на аналітичних терезах. Жаростійкість визначали по ГОСТ 61305-81. Динамічна міцність визначалась як сумарна робота руйнування падаючим грузом масою 120 кг з висоти 0,5 м. Аналіз даних які приведені в таблиці показує, що при вмістові компонентів в заявлених границях корозійна стійкість чавуну порівняно з прототипом зростає в 2 рази, жаростійкість – в 7 разів, а динамічна міцність – на 50%.

Мета винаходу не була досягнута в чавунах №№ 1-5 бо вміст легуючих компонентів виходив за заявлені винаходом границі.

Таким чином, використання заявляемого чавуну дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики чавунних виливків і збільшити установлений ресурс роботи в 2,0-2,5 рази в устаткуванні, яке експлуатується в умовах дії хімічно-агресивних середовищ та динамічних навантажень при високих температурах.

Номер складу	Вміст компонентів, мас %						Корозійна стійкість, мг/м ² г	Жаростійкість, мг/м ² г	Динамічна міцність, МДж/м ²
	C	Si	Mn	Zr	Nb	Fe			
Відомий	3,8	1,9	0,8	0,2	-	Решта	6,05	21,8	0,82
1	1,8	0,3	0,2	0,1	0,1	"-	3,55	15,6	0,126
2	2,4	0,7	0,4	0,15	0,12	"-	2,98	4,8	0,118
3	3	1,7	0,6	1,6	1,4	"-	2,58	3,1	0,129
4	3,6	2,8	0,8	3	2,6	"-	3,1	4,2	0,094
5	4,2	3,2	1	3,5	3	"-	3,2	4,5	0,09

Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03