

(54) СТІЙКИЙ ПРОТИ СПРАЦЮВАННЯ ЧАВУН

(21) 98073667
(22) 10 07 1998
(24) 15 03 2001
(46) 15 03 2001 Бюл № 2, 2001 р
(72) Малинов Леонід Соломонович, Малинов Во-
лодимир Леонідович
(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Стийкий проти спрацювання чавун до складу якого входять вуглець хром, марганець, кремній, залізо, який відрізняється тим, що компоненти узяті у такому співвідношенні (мас %)

вуглець	2,0-2,5
хром	6,0-12,0
марганець	3,0-6,0
кремній	1,0-2,0
залізо	решта

Винахід має відношення до металургії, а саме до виробництва стійких проти спрацювання чавунів. У цій галузі досі не вирішено проблему створення економічних стійких проти спрацювання чавунів.

Відомим є стійкий проти спрацювання чавун (мас %) (1)

вуглець	2,2-2,8
хром	12,4-16,0
марганець	1,8-2,5
кремній	0,4-0,8
нікель	0,8-1,2
молібден	0,2-0,4
титан	0,12-0,18
ванадій	0,25-0,40
залізо	решта

Цей чавун виявляє свої переваги при абразивному зношуванні. Але він містить такі дефіцитні елементи, як нікель, молібден та ванадій.

Відомим є й стійкий проти спрацювання чавун (мас %) (2)

вуглець	2,8-3,2
хром	21,0-26,0
марганець	0,1-0,5
кремній	0,05-0,2
молібден	0,4-1,0
ванадій	0,3-0,7
мідь	0,1-0,4
бор	0,001-0,01
сурма	0,008-0,012
залізо	решта

Відомим є також стійкий проти спрацювання сплав, що прийнято за прототип. Його склад (мас %) (3)

вуглець	1,58-2,2
хром	0,27-3,03
кремній	0,29-2,84
марганець	4,2-6,29
P3M	0,5
залізо	решта

Цей чавун більш економічно легований, ніж попередні, але його стійкість проти спрацювання нижча за них.

В основі винаходу – завдання удосконалення складу стійкого проти спрацювання чавуну шляхом зміни процентного співвідношення компонентів, чим досягається висока стійкість проти спрацювання при зниженні собівартості чавуну.

Згідно з винаходом вуглець, хром, марганець, кремній, що містить стійкий проти спрацювання чавун, узяті у такому співвідношенні (мас %)

вуглець	2,0-2,5
хром	6,0-12,0
марганець	3,0-6,0
кремній	1,0-2,0
залізо	решта

Запропоноване співвідношення компонентів у поєднанні з подальшою термообробкою дозволяє реалізувати ефект самозагартування при абразивному діянні та виключити зі складу стійкого проти спрацювання чавуну нікель, моліб-

При меншій його кількості та кількості хрому по нижній границі для отримання в структурі метастабільного аустеніту й реалізації ефекту самозагартування у процесі абразивного діяння потрібна аустенітизація при $t=1100^{\circ}\text{C}$, що у багатьох випадках неможливо здійснити в умовах виробництва, тому що термічні печі розраховані здебільшого на експлуатацію при 1000°C .

Більш ніж 6,0% марганцю, призводить до отримання в структурі великої кількості аустеніту (>50%) та підвищенню його стабільності що знижує стійкість проти спрацювання.

Менш, ніж 6,0% хрому не забезпечує достатню стійкість проти спрацювання через порівняно невеличку долю карбідів хрому в структурі.

Якщо хрому завбільшки 12% і кількість вуглецю по верхній границі, підвищується крихкість чавуну та зменшується ударно-абразивна стійкість проти спрацювання.

Чавун запропонованого складу виплавляють в електропечах. В них завантажують шихту із сталевих брухту чушкового чавуну феромарганцю та шлакоутворюючих компонентів у визначених пропорціях. Після розплавлення та доведення складу до потрібного плавку розливають по ковшах, попередньо засипавши їх динця певною кількістю феросиліцію. Чавун розливають у форми. Виливні деталі очищують від пригару, відрізують додаток. Термообробка зливок складається з попереднього нагріву та витримувати

спрацювання деталей при відсутності динамічних навантажень нормалізацію здійснюють від температур $900-950^{\circ}\text{C}$. При інтенсивному ударно-абразивному діянні температура аустенітизації дорівнює $1000-1100^{\circ}\text{C}$. У таблиці 1 наведені варіанти складів запропонованого стійкого проти спрацювання чавуну.

Запропонований стійкий проти спрацювання чавун не містить дефіцитні легуючі елементи (Ni, Mo, V, P, Mn), а за стійкістю проти спрацювання перевершує чавун, який прийнято за прототип (табл. 2).

Наведені дані свідчать про те, що запропонований чавун не містить дефіцитні елементи й перевершує відомий сплав за рівнем абразивної стійкості проти спрацювання.

Література

1 Ткаченко Ф. К., Ефременко В. Г., Тихонюк Л. С., Гоголь А. Б. Теплоустійкість хромистого чугуна для футеровок доменного цеха // *МіТОМ* – 1996, № 12 – С. 23–25.

2 Колокольцев В. М., Милієв А. Ф., Турбаєв А. А. Чугун – Ас 1663042 ССРСР МКІ⁵ С 23 С 37/05 Заявл. 28.03.89 № 4668829/02, Опубл. 15.07.91, Бюл. № 26.

3 Микроструктура и свойства высокоуглеродистой износостойкой стали со средним содержанием марганца / Yu Huashun, Li Xiuzhen, Liu Zhigang, Yang Shihao // *Zhuzao Foundry* – 1966 – № 4 – С. 18–21. – Кит., ред. англ.

Таблиця 1

Варіанти хімічного складу запропонованого стійкого проти спрацювання чавуну

Компоненти	Вміст компонентів, мас. %					
	1	2	3	4	5	6
вуглець	1,5	2,0	2,2	2,5	3,0	2,0
хром	5,0	6,0	8,0	12,0	15,0	2,0
марганець	2,0	3,0	5,0	6,0	8,0	1,5
кремній	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	5,2
РЗМ	–	–	–	–	–	0,5
залізо	решта	решта	решта	решта	решта	решта

Примітка. Склади 1 і 5 мають позаграниці значення компонентів, склади 2–4 – запропонований чавун, 6 – оптимальний склад відомого сплаву.

Таблиця 2

Абразивна стійкість проти спрацювання запропонованого чавуну порівняно з прототипом після гартування від 950°C і відпускання при 200°C

Номер складу	Відносна стійкість проти спрацювання
1	0,8
2	1,5
3	
(оптимальний склад)	1,9
4	1,8



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 34609

(13) A

(51) 6 C22C37/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТИЙКИЙ ПРОТИ СПРАЦЮВАННЯ ЧАВУН

(21) 98073667

(22) 10.07.1998

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Малинов Леонід Соломонович, Малинов Володимир Леонідович

(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Стийкий проти спрацювання чавун, до складу якого входять вуглець, хром, марганець, кремній, залізо, який відрізняється тим, що компоненти узяті у такому співвідношенні (мас. %):

вуглець	2,0–2,5
хром	6,0–12,0
марганець	3,0–6,0
кремній	1,0–2,0
залізо	решта.

Винахід має відношення до металургії, а саме до виробництва стійких проти спрацювання чавунів. У цій галузі досі не вирішено проблему створення економічних стійких проти спрацювання чавунів.

Відомим є стійкий проти спрацювання чавун (мас. %):

	(1)
вуглець	2,2–2,8
хром	12,4–16,0
марганець	1,8–2,5
кремній	0,4–0,8
нікель	0,8–1,2
молібден	0,2–0,4
титан	0,12–0,18
ванадій	0,25–0,40
залізо	решта

Цей чавун виявляє свої переваги при абразивному зношуванні. Але він містить такі дефіцитні елементи, як нікель, молібден та ванадій.

Відомим є й стійкий проти спрацювання чавун (мас. %):

	(2)
вуглець	2,8–3,2
хром	21,0–26,0
марганець	0,1–0,5
кремній	0,05–0,2
молібден	0,4–1,0
ванадій	0,3–0,7
мідь	0,1–0,4
бор	0,001–0,01
сурма	0,008–0,012
залізо	решта

Але цей чавун теж містить дефіцитні елементи – молібден, ванадій, мідь.

Відомим є також стійкий проти спрацювання сплав, що прийнято за прототип. Його склад (мас. %):

	(3)
вуглець	1,58–2,2
хром	0,27–3,03
кремній	0,29–2,84
марганець	4,2–6,29
РЗМ	0,5
залізо	решта

Цей чавун більш економічно легований, ніж попередні, але його стійкість проти спрацювання нижча за них.

В основі винаходу – завдання удосконалення складу стійкого проти спрацювання чавуну шляхом зміни процентного співвідношення компонентів, чим досягається висока стійкість проти спрацювання при зниженні собівартості чавуну.

Згідно з винаходом вуглець, хром, марганець, кремній, що містить стійкий проти спрацювання чавун, узяті у такому співвідношенні (мас. %):

вуглець	2,0–2,5
хром	6,0–12,0
марганець	3,0–6,0
кремній	1,0–2,0
залізо	решта

Запропоноване співвідношення компонентів у поєднанні з подальшою термообробкою дозволяє реалізувати ефект самозагартування при абразивному діянні та виключити зі складу стійкого проти спрацювання чавуну нікель, молібден, ванадій, зберігаючи при цьому потрібну стійкість проти спрацювання. Нижчий за 2% вміст вуглецю зменшує кількість карбідної фази і, від-

(19) UA (11) 34609 (13) A

повідно, абразивну стійкість проти спрацювання. Більший за 2,5% вміст вуглецю робить чавун крихким через підвищену кількість карбідів.

Вміст марганцю 3,0–6,0% є оптимальним. При меншій його кількості та кількості хрому по нижній границі для отримання в структурі метастабільного аустеніту й реалізації ефекту самозагартування у процесі абразивного діяння потрібна аустенітизація при $t=1100^{\circ}\text{C}$, що у багатьох випадках неможливо здійснити в умовах виробництва, тому, що термічні печі розраховані здебільшого на експлуатацію при 1000°C .

Більш ніж 6,0% марганцю, призводить до отримання в структурі великої кількості аустеніту (>50%) та підвищенню його стабільності, що знижує стійкість проти спрацювання.

Менш, ніж 6,0% хрому, не забезпечує достатню стійкість проти спрацювання через порівняно невеличку долю карбідів хрому в структурі.

Якщо хрому завбільшки 12% і кількість вуглецю по верхній границі, підвищується крихкість чавуну та зменшується ударно-абразивна стійкість проти спрацювання.

Чавун запропонованого складу виплавляють в електропечах. В них завантажують шихту із сталевих брухту, чушкового чавуну, феромарганцю та шлакоутворюючих компонентів у визначених пропорціях. Після розплавлення та доведення складу до потрібного плавку розливають по ковшах, попередньо засипавши їх динця певною кількістю феросиліцію. Чавун розливають у форми. Виливні деталі очищують від пригару, відрізують додаток. Термообробка зливок складається з попереднього нагріву та витримувати

при 600°C 1–3 год (у запезності від маси деталей), подальшої аустенітизації та охолодження на повітрі (нормалізація). У випадках абразивного спрацювання деталей при відсутності динамічних навантажень нормалізацію здійснюють від температур $900\text{--}950^{\circ}\text{C}$. При інтенсивному ударно-абразивному діянні температура аустенітизації дорівнює $1000\text{--}1100^{\circ}\text{C}$. У таблиці 1 наведені варіанти складів запропонованого стійкого проти спрацювання чавуну.

Запропонований стійкий проти спрацювання чавун не містить дефіцитні легуючі елементи (Ni, Mo, V, P3M), а за стійкістю проти спрацювання перевершує чавун, який прийнято за прототип (табл. 2).

Наведені дані свідчать про те, що запропонований чавун не містить дефіцитні елементи й перевершує відомий сплав за рівнем абразивної стійкості проти спрацювання.

Література

1 Ткаченко Ф. К., Ефременко В. Г., Тихонюк Л. С., Гоголь А. Б. Теплостійкість хромистого чугуна для футеровок доменного цеха // *МіТОМ* – 1996, № 12 – С. 23–25.

2 Колокольцев В. М., Милієв А. Ф., Турбеев А. А. Чугун – А с 1663042 СССР МКІ С 23 С 37/05 Заявл. 28.03.89 № 4668829/02, Опубл. 15.07.91, Бюл. № 26.

3 Микроструктура и свойства высокоуглеродистой износостойкой стали со средним содержанием марганца / Yu Huashun, Li Xiuzhen, Liu Zhigang, Yang Shihao // *Zhuzao-Foundry* – 1966 – № 4 – С. 18–21. – Кит., ред. англ.

Таблиця 1

Варіанти хімічного складу запропонованого стійкого проти спрацювання чавуну

Компоненти	Вміст компонентів, мас. %					
	1	2	3	4	5	6
вуглець	1,5	2,0	2,2	2,5	3,0	2,0
хром	5,0	6,0	8,0	12,0	15,0	2,0
марганець	2,0	3,0	5,0	6,0	8,0	1,5
кремній	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	5,2
P3M	–	–	–	–	–	0,5
залізо	решта	решта	решта	решта	решта	решта

Примітка. Склади 1 і 5 мають позаграницьні значення компонентів, склади 2–4 – запропонований чавун, 6 – оптимальний склад відомого сплаву.

Таблиця 2

Абразивна стійкість проти спрацювання запропонованого чавуну порівняно з прототипом після гартування від 950°C і відпускання при 200°C

Номер складу	Відносна стійкість проти спрацювання
1	0,8
2	1,5
3	
(оптимальний склад)	1,9
4	1,8
5	1,0
6 (прототип)	1,0

Тираж 50 екз
Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

.

.

.

.

—

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.
