



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **90228** (13) **C2**
(51) МПК (2009)
C22C 37/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**(54) ЧАВУН ДЛЯ РОБОЧОГО ШАРУ ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ**

1

2

(21) а200904097

(22) 27.04.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) АВЕРІН ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, ФІЛІПОВ
ВАЛЕНТИН СЕМЕНОВИЧ, БРОВКО АНДРІЙ ОЛЕ-
КСАНДРОВИЧ, ЧЕБАНЕНКО ЮРІЙ БРОНІСЛА-
ВОВИЧ, ЄФАНІН ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМС-
ТВО "П.Т.Л."

(56) SU, 53842, 28.02.1939

SU, 720045, 07.03.1980

RU, 2221071, C2, 10.01.2004

US, 5514065, A, 13.10.1994

JP, 2001279367, 10.10.2001

JP, 2001321807, 20.11.2001

(57) Чавун для робочого шару валків, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, нікель, молібден, ванадій, залізо і супутні елементи та обумовлені процесом одержання домішки, який **відрізняється** тим, що він додатково містить бор з умовою забезпечення виділення вільного графіту розміром до 50 мкм в кількості 1-3 об. % на 1 мм² площі поля зору металографічного шліфа чавуну, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	2,8-3,5
кремній	0,6-1,2
марганець	0,4-1,0
хром	1,2-2,0
нікель	3,6-4,5
молібден	0,3-1,0
ванадій	0,1-0,5
бор	0,03-0,10
залізо та домішки	решта.

Винахід відноситься до металургії, зокрема до розробки складів сплавів, призначених для робочого шару прокатних валків, що працюють в умовах підвищеного зносу і знакозмінних навантажень.

Відомий чавун для прокатних валків [1] з неявно вираженим відбілом, що має наступний хімічний склад, мас. %:

вуглець	2,7...3,1,
кремній	до 1,0,
марганець	0,3...0,4,
фосфор	до 0,50,
сірка	до 0,10.

Валки з неявно вираженим відбілом характеризуються наявністю в їх робочому шарі рівномірно розподіленого графіту, кількість якого залежить від призначення валка. Дані валки часто застосовують для прокатки товстого листа.

До недоліків вищенаведеного чавуну слід віднести відсутність в його складі легуючих елементів, сприяючих підвищенню експлуатаційних характеристик прокатних валків, зокрема зносостійкості і теплостійкості.

Найбільш близьким до того, що заявляється по технічній суті є ливарний сплав для робочої

частини валків [2], що містить компоненти при наступному співвідношенні, мас. %:

вуглець	2,0...3,5,
кремній	1,0...2,0,
марганець	0,5...2,0,
хром	1,0...3,0,
нікель	3,5...4,9,
молібден	0,2...2,9,
ванадій	0,5...5,9

з умовою, щоб 1,0...3,0 об. % графітових частинок були з розподілом більше 20, проте менше 100 частинок на 1 мм² площі металографічного шліфа матеріалу, решта - залізо та домішки.

Приведений склад має дуже широкі межі варіювання і при високому вмісті дорогих легуючих елементів (нікель, молібден, ванадій) він має високу вартість. Високий вміст в його складі карбідотворювальних елементів знижує ударну в'язкість матеріалу робочого шару прокатного валка, що погіршує його експлуатаційну стійкість.

Крім того, необхідну кількість дрібнодисперсного графіту одержують за допомогою введення значної концентрації ванадію у присутності високих концентрацій нікелю та кремнію.

Технічним результатом винаходу є підвищення експлуатаційних характеристик валків, зокрема

(13) **C2**(11) **90228**(19) **UA**

ударний в'язкості та тимчасовий опір на розрив за рахунок використання як матеріалу робочого шару економнолегованого чавуну, що заявляється.

Поставлене технічне завдання винаходу досягається тим, що чавун для робочого шару прокатних валків, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, нікель, молібден, ванадій, інше - залізо, супутні елементи і обумовлені процесом отримання домішки, з умовою забезпечення виділення вільного графіту розміром до 50мкм в кількості 1...3об.% на 1мм² площі поля зору металографічного шліфа матеріалу чавуну, він додатково містить бор при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	2,8...3,5
кремній	0,6...1,2
марганець	0,4...1,0
хром	1,2...2,0
нікель	3,6...4,5
молібден	0,3...1,0
ванадій	0,1...0,5
бор	0,03...0,10
решта	залізо та домішки.

Відомо, що бор є сильним карбідостабілізуючим елементом. Проте, при концентраціях, що заявляються, графітізуючих елементів (кремній, нікель) і карбідостабілізуючих (хром, ванадій), додаткове введення бору в кількості 0,03...0,10мас.% приводить до додаткового виділення дрібнодисперсного графіту. Крім того, модифікування бором зменшує розмір зерна та евтектичних колоній. Це дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики робочого шару двошарових прокатних валків, зокрема, механічні властивості: ударну в'язкість і

тимчасовий опір на розрив, що знижує вірогідність дострокового виведення валків з експлуатації по відколах та викришках.

Вказані значення граничних меж вмісту компонентів в чавуні є істотно важливими для отримання валків з підвищеною ударною в'язкістю і теплопровідністю.

Сумісний вплив концентрацій вуглецю, кремнію, марганцю, хрому, нікелю, молібдену і ванадію у вказаних межах дозволяє забезпечити мікроструктуру сплаву, що має 30-40мас.% евтектичних карбідів, 1-2мас.% вторинних карбідів і мартенситно-бейнітну матрицю. Недотримання вказаних граничних умов не дозволить одержувати структуру, що регламентується, і значно понизить експлуатаційні властивості.

При вмісті бору до 0,03мас.% його графітізуючий вплив неістотний, а при концентрації більше 0,1мас.% бор стає карбідостабілізуючим елементом, що значно знижує ударну в'язкість і тимчасовий опір на розрив. Крім того, в структурі чавуну не забезпечується виділення вільного графіту розміром до 50мкм в кількості 1...3об.% на 1мм² площі поля зору шліфа металографії.

Чавун, що заявляється, в сукупності ознак, викладених у формулі винаходу, дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики робочого шару валків, зокрема ударну в'язкість і тимчасовий опір на розрив.

У таблиці представлені результати експлуатаційних випробувань валків з робочим шаром з чавуну, що заявляється, в порівнянні з відомим чавуном, виведених з експлуатації по природному зносу.

Таблиця

Результати експлуатації валків з робочим шаром з чавуну, що заявляється, порівняно з відомим чавуном

Но- мер ск- ладу	Чавун	Вміст елементів, мас. частка %								Механічні і експлуатаційні властивості чавуну				
		Вуг- лець	Крем- ній	Марга- нець	хром	Ніке- ль	Моліб- ден	Вана- дій	бор	Твер- дість, HSD	Ударна в'язкість, кДж/м ²	Кількість прока- таного металу, тис. т	Кількість установок валків в стан, шт	Тимча- совий опір на розрив, МПа
1	Пропонований	2,84	0,94	0,62	1,65	4,08	0,42	0,28	0,031	71	19	206	84	414
2	Пропонований	2,98	1,03	0,83	1,62	3,97	0,38	0,16	0,098	75	18	236	96	380
3	Пропонований	3,10	1,16	0,56	1,51	4,28	0,32	0,10	0,070	74	20	266	110	419
4	Відомий	2,75	1,42	0,67	1,95	4,52	1,22	0,94	-	72	8	198	88	320
5	Відомий	3,08	1,58	1,04	1,65	4,22	0,76	1,20	-	76	10	144	62	258
6	Відомий	3,15	1,8	1,2	1,48	3,68	0,26	0,62	-	74	11	162	71	290

Джерела інформації:

- Н.А. Будаг'янц, В.Е. Карський. Литі прокатні валки. М., «Металургія», 1983р., с. 10.
- Патент РФ: RU 2221071 C2, Кл. 7 C22337/04, C22337/08, B21B27/00, C21D9/00. Спосіб отримання і обробки легованого ливарного матеріалу, ливарний матеріал для робочої частини валків і комбінований валок.

маня і обробки легованого ливарного матеріалу, ливарний матеріал для робочої частини валків і комбінований валок.