



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77556 (13) C2
(51) МПК (2006)
C21C 1/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНУ МАГНІЄМ

1

2

(21) а200500601

(22) 24.01.2005

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Бойко Володимир Семенович, Климанчук Владислав Владиславович, Аріх Сергій Георгійович, Шебаніц Едуард Миколайович, Фентісов Ігор Миколайович, Малімон Олександр Афанасович, Косолап Микола Володимирович, Лещенко Єгор Миколайович, Прахнін В'ячеслав Леонідович, Коваль Сергій Олексійович, Кладіті Георгій Олександрович, Аніщенко Микола Федорович, Синельников Володимир Петрович, Ватлецов Олександр Васильович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

(56) UA, 23570, C2, 15.11.2001

UA, 6710, C2, 29.12.1994

UA, 30276, A, 15.11.2000

UA, 70176, A, 15.09.2004

SU, 598684, 25.03.1978

SU, 425727, 30.04.1974

SU, 461975, 28.02.1975

SU, 722951, 25.03.1980

RU, 2061058, C1, 27.05.1996

RU, 2234539, C2, 20.08.2004

US, 4462823, 31.07.1984

US, 4137072, 30.01.1979

US, 4040818, 09.08.1977

(57) Спосіб позапічної обробки чавуну магнієм, що включає подачу магнію в розплав у вигляді порошкового дроту, який **відрізняється** тим, що магній вводять у формі оксиду магнію, який змішують з екзотермічною сумішшю, яка відновлює магній та складається з порошоків алюмінію і оксидів заліза, при цьому в одержаному наповнювачі порошкового дроту, який містить оксид магнію, алюмінієвий порошок та оксиди заліза, співвідношення компонентів знаходиться в межах 1:(2-5):(5-12), відповідно.

Винахід відноситься до галузі чорної металургії, зокрема до позапічної десульфурзації чавуну.

Відомий спосіб позапічної обробки чавуну магнієм, який включає подачу магнію у вигляді порошкового дроту в розплав чавуну зі швидкістю 1,8-2,2 м/с та інтенсивністю подачі магнію 90-140 г/с [Патент України №6710, кл. C21C1/00, 1994].

Відома технологія не гарантує належне засвоєння часток магнію внаслідок великої інтенсивності подачі чистого магнію в об'єм металу, який супроводжується значним піроефектом і надмірним пилогазовиділенням а, відповідно, зниженням ступеню засвоєння магнію та десульфурзації.

Найбільш близьким, до запропонованого способу, за технічною суттю та ефектом, що досягається, є спосіб позапічної обробки чавуну магнієм, який включає подачу магнію в розплав чавуну у вигляді порошкового дроту, де магній знаходиться в суміші зі ставролітовим концентратом в співвідношенні 1:(0,5-2,2), і інтенсивністю подачі магнію 40-89 г/с [Патент України №23570, кл. C21C1/00, 2001].

Недоліком відомого винаходу є значні втрати тепла чавуном через наявність у наповнювачі порошкового дроту баластової фази (ставролітового концентрату), що приводить до зниження температури розплаву під час обробки на 30-50°C, а також висока вартість порошкового дроту, який містить металевий (гранульований) магній.

В основу винаходу поставлено задачу - удосконалити спосіб обробки чавуну магнієм шляхом зміни структурної форми магнію, який вводять в розплав у складі порошкового дроту.

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб позапічної обробки чавуну магнієм, що включає подачу магнію в розплав чавуну у вигляді порошкового дроту, згідно з винаходом, магній вводять у формі оксиду магнію, який змішано з екзотермічною сумішшю, що може відновлювати магній та складається з порошоків алюмінію і оксидів заліза, при цьому співвідношення компонентів в наповнювачі порошкового дроту, який містить оксид магнію, алюмінієвий порошок та оксиди заліза, знаходиться в межах 1:(2-5):(5-12).

(13) C2

(11) 77556

(19) UA

Спільною з найбільш близьким аналогом суттєвою ознакою запропонованого винаходу є подача магнію в рідкий чавун у вигляді порошкового дроту.

Відмінними від найбільш близького аналога суттєвими ознаками запропонованого винаходу є такі:

- подача магнію в рідкий чавун у вигляді порошку оксиду магнію, змішаного з порошками алюмінію та оксидів заліза в співвідношенні 1:(2-5):(5-12);

- відсутність баластної фази у вигляді ставролітового концентрату, що в поєднанні з наявністю активної екзотермічної суміші із порошоків алюмінію та оксидів заліза не тільки знижує втрату температури розплаву під час обробки, але в ряді випадків приводить до її зростання. Між сукупністю суттєвих ознак запропонованого винаходу та технічним результатом, що досягається, є причинно - наслідковий зв'язок.

Магній, потрібний для десульфурзації чавуну, подається в розплав не у вигляді дорогих і металевих гранул, які легко окислюються, а у вигляді стійкого до окислювання оксиду магнію. При цьому, утворення металевого магнію у виді пару відбувається безпосередньо у розплаві за рахунок його відновлення з оксиду металевим алюмінієм, який входить у надлишку до складу екзотермічної суміші наповнювача порошкового дроту, що забезпечує достатньо високу ступень засвоєння магнію. Необхідне для протікання зазначеної реакції тепло виділяється за рахунок екзотермічної реакції між надлишком порошку алюмінію та оксидами заліза (окалиною, сталеплавильним шламом), що входять до екзотермічного складу наповнювача. Крім цього, тепло, яке виділяється по ходу обробки чавуну, компенсує охолодження розплаву аж до підвищення його температури, що при тих же (у порівнянні з прототипом) рівнях десульфурзації чавуну істотно полегшує протікання процесів у сталеплавильних агрегатах, сприяє економії палива та скороченню тривалості плавки. Відсутність баластної фази у виді ставролітового концентрату сприяє більш ефективному нагріву чавуну, а продукти окислювально-відновних реакцій у виді оксидів алюмінію і заліза розріджують шлак, що дозволяє виключити процес ресульфурзації.

Додатково значно знижується вартість порошкового дроту, який використовують для досягнення рівнозначної з прототипом ступені десульфурзації чавуну.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

На установку десульфурзації чавуну (УДЧ) доменного цеху металургійного комбінату рідкий чавун подається в чавуновізних ковшах, які встановлюються на місці під обробку. Порошковий дріт з

наповнювачем із суміші порошоків магнезиту (85-95% оксиду магнію), вторинного або первинного алюмінію (89-99%) та сталеплавильного шламу або окалини (50-80% оксидів заліза) вводять за допомогою трайб - апарату в чавун.

Співвідношення матеріалів, які містять оксид магнію, алюміній та оксиди заліза, складає 1:(2-5):(5-12). Це дозволяє досягти максимального ступеня відновлення магнію і засвоєння його чавуном, забезпечує оптимальний рівень десульфурзації та мінімальне охолодження (або навіть нагрівання) розплаву, а також сприяє одержанню необхідної для запобігання ресульфурзації рідкорухливості шлаку.

При співвідношенні, зазначених вище, матеріалів в наповнювачі менш 1:2:5 тепла екзотермічної реакції та кількості алюмінію недостатньо для протікання процесу відновлення магнію з його оксиду, десульфурация чавуну не відбувається, а температура розплаву за час його обробки значно знижується.

При співвідношенні зазначених вище матеріалів в наповнювачі більш 1:5:12 кількості магнію, що утворюється, через малий вміст його оксиду у суміші буде недостатнім для досягнення високого ступеня десульфурзації чавуну, а екзотермічна реакція між значними об'ємами алюмінію та оксидів заліза у наповнювачі відбувається дуже інтенсивно, що приводить до перегріву та викиду чавуну, а також зниженню стійкості футерівки чавуновізних ковшів

Одержані результати випробування запропонованого способу наведені в таблиці 1.

Як видно з наведених показників, оптимальне співвідношення компонентів у наповнювачі порошкового дроту для обробки рідкого чавуну на УДЧ доменного цеху металургійного комбінату, яке отримане в результаті експериментів, склало 1:(2-5):(5-12) для матеріалів, які містять, відповідно, оксид магнію (зокрема, магнезитовий порошок), алюміній (зокрема, порошок вторинного алюмінію) та оксиди заліза (зокрема, сталеплавильний шлам).

Отримані дані свідчать, що максимальний позитивний ефект, який міститься в мінімальних втратах (або деякому приросту) температури розплаву під час його обробки при забезпеченні стабільно високого рівня десульфурзації чавуну, а також у зниженні вартості порошкового дроту, який необхідний для досягнення однакового з прототипом рівня десульфурзації, досягається в повній мірі тільки у випадку збігу всіх ознак запропонованого способу позапічної обробки чавуну магнієм з оптимальними параметрами, які є об'єктом винаходу.

Таблиця 1

№№ експериментів	Співвідношення компонентів наповнювача порошкового дроту					Ступень десульфурації, %	Температура чавуну, °С		Зниження (-) або збільшення (+) температури, °С	Вартість порошкового дроту на віддалення 0,010% сірки у чавуні, грн
	Гранульований металевий магній	Ставролітовий концентрат	Магнізитовий порошок (оксид магнію)	Алюмінієвий порошок	Шлам сталеплавильний (оксиди заліза)		До обробки	Після обробки		
1	-	-	1	1	2	-	1380	1360	-20	-
2	-	-	1	2	5	80	1390	1385	-5	2-3
3	-	-	1	3,5	8,5	95	1375	1375	0	1,5-2
4	-	-	1	5	12	85	1360	1370	+10	2-3
5	-	-	1	7	15	30	1370	1385	+15	2,5-4
Про-	1	0,5-2,2	-	-	-	88-92	1400	1360	-40	6-10