



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50806 (13) U
(51) МПК (2009)
C21C 7/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ СТАЛІ В КОВШІ НА УСТАНОВЦІ КОМПЛЕКСНОГО ДОВЕДЕННЯ СТАЛІ ТИПУ "КІВШ-ПІЧ"

1

2

(21) u200913229

(22) 18.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл. № 12, 2010 р.

(72) КУЗНЕЦОВ ДЕНИС ЮРІЙОВИЧ, КУБЕРСЬКИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ДОРОГИЙ ЄВГЕН ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб обробки сталі в ковші на установці комплексного доведення сталі типу "ківш-піч", що включає присадку в ківш як шлакоутворювального матеріалу магnezитового порошку, який **відрізняється** тим, що на поверхню шлаку в зону роботи електричної дуги в процесі обробки маловуглецевих безкремнієвих сталей в ківш подають периклазовий порошок для забезпечення процесу силікотермії MgO з витратою 0,84 кг/т сталі.

Корисна модель відноситься до області чорної металургії, конкретніше до способів позапічної обробки сталі, і може бути використаний при виробництві відповідальних марок сталі з особливими вимогами до вмісту кремнію.

Відомий спосіб обробки сталі в ковші, що включає випуск розплаву з конвертера в ківш, відсічення шлаку при випуску розплаву з конвертера в ківш, подачу в ківш шлакоутворюючих матеріалів, феросплавів і навуглецювача, продування розплаву нейтральним газом через заглиблену фурму, розкислювання розплаву в ковші алюмінієм (Патент РФ №2138563., C21C7/06, C21C7/064., от 27.09.1999).

Недоліком відомого способу є те, що в процесі обробки маловуглецевих безкремнієвих сталей відбувається насичення металу кремнієм в результаті протікання в зоні роботи електричної дуги процесів алюмо- та карботермії оксиду кремнію. В результаті не вдається отримати вміст кремнію в заданих межах (не більше 0,025-0,030 % [Si]).

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб обробки сталі в ковші, що включає присадку в ківш як шлакоутворювального матеріалу магnezитового порошку для зменшення взаємодії шлаку з футеровкою (Производство стали на агрегате ківш-печь / Д.А. Дюдкин, С.Ю. Бать, С.Е. Гринберг, С.Н. Маринцев. -Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. - С. 64).

Недоліком даного способу є те, що оксид магнію магnezитового порошку служить тільки для зниження зносу вогнетривів шлакового поясу установки ківш-піч (УКП) і, знаходячись в рідкому

шлаку у вигляді комплексних оксидних з'єднань, не може брати участь у процесах, що перешкоджають насиченню металу відновленим кремнієм.

Технічним завданням корисної моделі є вдосконалення способу позапічної обробки маловуглецевих безкремнієвих сталей на установці комплексного доведення сталі типу ківш-піч, за якою за рахунок присадки в ківш на поверхню шлаку в зону роботи електричної дуги периклазового порошку досягається протікання процесу силікотермії оксиду магнію відновленим в результаті процесів алюмо- та карботермії SiO₂ кремнієм, і завдяки цьому запобігти переходу відновленого кремнію в метал, що дозволяє отримати сталь заданого хімічного складу.

Поставлене завдання досягається тим, що в способі обробки сталі в ковші на установці комплексного доведення сталі типу ківш-піч, що включає присадку в ківш як шлакоутворювального матеріалу магnezитового порошку відповідно до винаходу, в процесі обробки маловуглецевих безкремнієвих сталей в ківш подають периклазовий порошок для забезпечення процесу силікотермії MgO з витратою 0,84 кг/т сталі, а також тим, що периклазовий порошок подають в ківш в зону роботи електричної дуги, для забезпечення протікання процесу силікотермії оксиду магнію відновленим в результаті процесів алюмо- та карботермії SiO₂ кремнієм, і завдяки цьому запобігти переходу відновленого кремнію в метал, що дозволяє отримати сталь заданого хімічного складу.

Спосіб здійснюється таким чином.

(13) U
(11) 50806
(19) UA

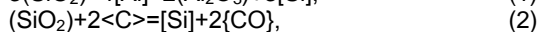
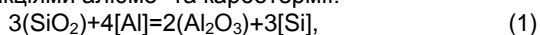
Під час обробки металу на установці ківш-піч на поверхню шлаку в зону роботи електричної дуги подають оксид магнію у вигляді периклазового порошку з витратою 0,84 кг/т сталі. Склад периклазового порошку наведено в таблиці.

Таблиця

Склад периклазового порошку згідно ГОСТ 24862-81

Порошок периклазовий групи ПП-85	Вміст компонента, %			
	MgO	CaO	SiO ₂	Інше
	≥85,0	≤6,0	≤4,5	4,5

Присадку здійснюють в період, коли шляхом розкислення алюмовмісними матеріалами досягається низька ступінь окисленості металу та шлаку, яка необхідна для протікання процесів десульфурзації. Саме в цей період кремній, відновлений з кремнезему шлаку алюмінієм розкислювачів та вуглецем електродів за реакціями алюмо- та карботермії:

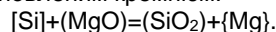


має можливість переходити до сталі, оскільки кисень для його окислення вже відсутній в результаті глибокого розкислення металу та шлаку алюмінієм. При ньому ступінь окисленості шлаку оцінюють за допомогою датчиків контролю кисневої активності в шлаку (наприклад, Celox-Slac) або за його кольором, а металу - за показаннями приладу контролю окисленості металу (наприклад, Celox) або через хімічний аналіз проб металу.

Присадку периклазового порошку виконують в зону роботи електричної дуги, оскільки саме в цій зоні відбувається розкладання комплексних оксидних з'єднань шлаку, що містять SiO₂, і, як

наслідок, звільнений SiO₂ стає джерелом відновлення кремнію за реакціями (1) та (2).

Введення периклазового порошку із зони дуги забезпечує наявність вільного оксиду магнію, який бере участь в реакції силікотермії разом з відновленим кремнієм:



3)

Як і розкладання комплексних оксидних з'єднань, реакція (3) в умовах УКП можлива лише в зоні високих температур електричної дуги, оскільки процес відновлення магнію кремнієм відбувається при температурах вище 2200 °С.

Оскільки максимальний вміст кремнію у маловуглецевих безкремністих сталях обмежується рівнем 0,025±0,030 % (при цьому його вміст до початку інтенсивного приросту складає 0,005±0,010 %), то неконтрольоване відновлення SiO₂ зі шлаку веде до отримання браку металу за хімічним складом. Згідно виробничих даних роботи УКП БАТ «Алчевський металургійний комбінат» величина приросту вмісту кремнію в металі за час позапічної обробки (40±50 хв.) маловуглецевих безкремністих сталей становить в середньому 0,025 %. Виходячи з цього, за стехіометрією реакції (3) необхідна кількість периклазового порошку складе 0,84 кг/т сталі. Присадка меншої кількості оксиду магнію призведе до можливої нестачі його для протікання реакції (3) і переходу кремнію в сталь. Присадка більшої кількості оксиду магнію може привести до надмірного загущення шлаку і, як наслідок, вповільнення процесів рафінування металу та збільшення витрати розріджувачів шлаку.

Заявлений спосіб дозволяє досягти протікання процесу силікотермії оксиду магнію відновленим в результаті процесів алюмо- та карботермії SiO₂ кремнієм, і завдяки цьому запобігти переходу відновленого кремнію в метал, що дозволяє отримати сталь заданого хімічного складу.