



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 103997

(13) U

(51) МПК

C21C 7/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 06151	(72) Винахідник(и):	Паренчук Ігор Валерійович (UA), Бєлов Борис Федорович (UA), Троцан Анатолій Іванович (UA), Кобець Віталій Степанович (UA)
(22) Дата подання заявки:	22.06.2015		
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	12.01.2016	(73) Власник(и):	Паренчук Ігор Валерійович, вул. Щорса, 81-а, м. Донецьк, 83114 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.01.2016, Бюл.№ 1		

(54) КОМПАКТ-МАТЕРІАЛ ДЛЯ КІВШОВОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ

(57) Реферат:

Компакт-матеріал для ківшової обробки сталі містить порошкоподібний наповнювач, який містить кальцій і шлакоформуючі матеріали, в металевій оболонці заданого типорозміру. При цьому як основний компонент шлакоформуючого матеріалу використовують вапно при співвідношенні інгредієнтів (мас. %): кальцій 45-65; вапно 35-55, які відповідають чисельному значенню $Ca/CaO=0,8-1,9$.

UA 103997 U

Корисна модель належить до галузі чорної металургії, а саме для ківшової обробки сталі.

Компакт-матеріал у вигляді порошкового дроту, що містить фракціоновані компоненти наповнювача-сердечника в металевій (сталевій) оболонці заданого типорозміру широко застосовуються в практиці чорної металургії [1].

5 Кальцій є хімічно-активним елементом відносно до домішок кисню і сірки в залізистовуглецевих розплавах, утворюючи термодинамічно міцні оксидні, сульфідні і оксисульфідні неметалеві включення в сталі. Кальцій не розчиняється в рідкому залізі через високу пружність пари і легко випаровується при температурах ≥ 1500 °С.

10 Для заглушення процесу випаровування кальцію використовують його сплави з кремнієм, алюмінієм і ін. (Див. ПУ № 89504) або добавки-флегматори металеві (сталь, чавун та ін. - ПУ № 29322) і шлакоформуючі - [2] (вапно (CaO), доломіт та ін. - ПУ № 76952, SU № 1776217 АЗ).

Ефективність ківшової обробки сталі кальцієм прийнято оцінювати за ступенем його засвоєння (залишковий вміст), що справедливо для інших елементів, що розчиняються в сталі. Вміст кальцію в сталі не перевищує 0,001-0,003 % у вигляді неметалевих включень (оксиди, сульфідні, оксисульфідні кальцію) незалежно від кількості його присадок в металевий розплав [1]. Позитивний ефект кальцію проявляється у процесах розкислення, десульфурації і модифікування неметалевих включень в сталі.

20 У зв'язку з цим в основу корисної моделі поставлена задача підвищення технологічної ефективності ківшової обробки сталі кальційвмісними компакт-матеріалами з добавками шлакоутворюючих матеріалів, що забезпечують зниження витрат кальцію при випаровуванні і підвищенні його реакційної здатності при розкисненні і десульфурації сталі.

25 Поставлена задача вирішується тим, що для компакт-матеріалу для ківшової обробки сталі, що містить порошкоподібний наповнювач-сердечник, який містить кальцій і шлакоформуючі матеріали в сталевій оболонці заданого типорозміру, згідно з корисною моделлю, як основний компонент шлакоформуючого матеріалу застосовують вапно при співвідношенні інгредієнтів (мас. %):

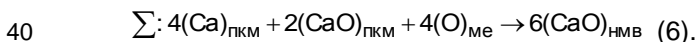
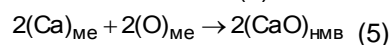
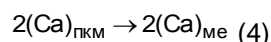
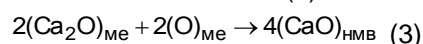
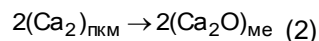
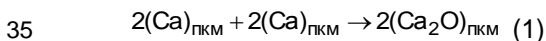
кальцій 45-65

вапно 35-55,

які відповідають чисельному значенню $\text{Ca}/\text{CaO}=0,8-1,9$; з використанням металевих кальцію і його сплавів з кремнієм і алюмінієм; з використанням як вапновмісних шлакоутворюючих матеріалів повітряно-сухих вапняку, доломіту, магнезиту.

30 Фізико-хімічна суть запропонованої корисної моделі полягає в тому, що механізм рафінування реалізується через дві стадії: утворення нижчого оксиду кальцію з високою реакційною здатністю і взаємодія кальцію з домішковими елементами (кисень, сірка) в сталі в залежності від окисленості металевих розплавів.

Механізм рафінування окисленого металевих розплавів реалізується за схемою:



Тут прийняті умовні позначення, де:

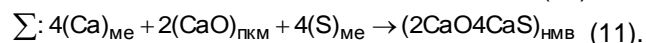
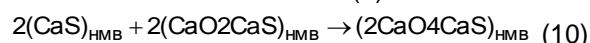
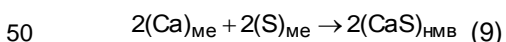
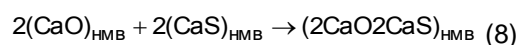
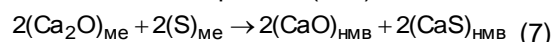
ПКМ - порошкові компакт-матеріали,

МЕ - металевий розплав,

НМВ - неметалеві включення.

45 Адсорбційна ємність по кисню з реакції (6) складає $A_o=19,0$ %.

Механізм рафінування розкисленого металевих розплавів, коли $(\text{S}) \geq 2(\text{O})_{\text{МЕ}}$ реалізується за схемою, включаючи реакції (1, 2) і додаткові:



Адсорбційна ємність по сірці по реакції (11) становить $As=32,0\%$

Подвоєні концентрації компонентів реакцій (1-11) відповідають утворенню стабільних структурних елементів оксидних і окисульфідних неметалічних включень.

Відповідно до найближчого аналога (див. Патент SU № 1776217 А3) при співвідношенні
5 $Ca/CaO=0,6-0,8$, $Ao=14,3\%$ і $As=25,0\%$, що значно менше для представленого компакт-матеріалу.

Істотною відмінною ознакою нового компакт-матеріалу є підвищений вміст кальцію в шлакометалевій суміші наповнювача, що забезпечує високу ефективність рафінування при ківшовій обробці сталі.

10 Дослідно-промислове опробовування проведено в електросталеплавильному цеху ЗАТ "АзовЕлектроСталь" при введенні порошкових дротів в сталерозливний ківш ємністю 30,0 т. У стальківш вводили порошковий дріт, що містить $55,0\% Ca+45,0\% CaO$ і $30,0\% Ca+70,0\% Fe$.

Порівняльний аналіз показує, що для видалення $0,015\%$ сірки з металу витрачається (по наповнювачу) $0,4\text{ кг/т}$ нового дроту і $0,8\text{ кг/т}$ - дроту із залізним порошком, при цьому витрата
15 металевого кальцію скорочується в два рази.

Джерела інформації:

1. Дюдкин Д.А., Бать С.Ю., Гринберг С.Е. Кисиленко В.В., Онищук В.П. Внепечная обработка расплава порошковыми проволоками, Донецк, ООО "Юго-Восток", 2002-296 с.
- 20 2. Смеси присадочные металлургические. ТУ У 20.5-13533123-001:2012.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Компакт-матеріал для ківшової обробки сталі, що містить порошкоподібний наповнювач, який
25 містить кальцій і шлакоформуючі матеріали, в металевій оболонці заданого типорозміру, який **відрізняється** тим, що як основний компонент шлакоформуючого матеріалу використовують вапно при співвідношенні інгредієнтів (мас. %):

кальцій 45-65

вапно 35-55,

які відповідають чисельному значенню $Ca/CaO=0,8-1,9$.

2. Компакт-матеріал за п. 1, який **відрізняється** тим, що застосовують кальцій металевий і його
30 сплави з кремнієм і алюмінієм.

3. Компакт-матеріал за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що як вапновмісні шлакоутворюючі матеріали використовують повітряно-сухі вапняк, доломіт, магнезит.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601