



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53936

(13) A

(51) 7 C21C7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПАКТ-МАТЕРІАЛ

1

2

(21) 2002032226

(22) 20 03 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Харлашин Петро Степанович, Белов Борис Федорович, Троцан Анатолій Іванович, Крейденко Фіра Семенівна, Бродецький Ігор Леонідович, Белоусов Вячеслав Володимирович, Александров Валерій Дмитрович, Семенченко Петро Михайлович, Карлікова Яна Петрівна, Харлашин Петро Петрович

(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1 Компакт-матеріал із силікокальцієм і плавиковим шпатом, який відрізняється тим, що він додатково містить оксид кальцію при такому співвідношенні компонентів, мас %

оксид кальцію	40-45
силікокальцій	30-40
плавиковий шпат	20-25

2 Компакт-матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що оксид кальцію міститься в ньому у вигляді вапняку

Винахід відноситься до чорної металургії, зокрема, до позапичної обробки сталі

Відомі компакт-матеріали оболонкового (стрічки, капсули, дріти) або безоболонкового (брикети, окатиші й ін.) типів, що містять порошкоподібні компоненти із силікокальцієм або іншими сполученнями кальцію, які застосовуються для позапичної обробки сталі. Наприклад, відомий компакт-матеріал оболонкового типу, що містить кремній і кальцій у співвідношенні 1,5:1,0 (а с СРСР №1696481, МКВ 5 C21C 1/00, C22C35/00, 1991р.)

Цей компакт-матеріал підвищує ступінь засвоєння кальцію, проте адсорбційна ємність цього модифікатора не достатня для ефективної десульфурзації і дегідрогенізації сталі і досягнення високого рівня якості сталі

Найбільше близьким до запропонованого компакт-матеріалу за технічною суттю і досягаємим результатам є компакт-матеріал, що містить 10-30 мас % силікокальцію, 5-10 мас % плавикового шпату, 5-10 мас % нефеліну, стальна оболочка - решта (а с СРСР №996465, МКВ C21C7/00, 1983р.)

Цей компакт-матеріал покращує якість поверхні злитку, зменшує кількість неметалевих включень, проте його адсорбційна ємність, як і вищеведеного, недостатня для зниження вмісту сірки і водню і тому не забезпечує високої якості металу

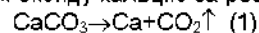
В основу винаходу поставлена задача оптимізації складу компакт-матеріалу, у якому за рахунок введення нового компоненту при визначеному

співвідношенні досягається значне зниження вмісту сірки і водню в металі і тим самим підвищується якість металу

Поставлена задача досягається тим, що в запропонований компакт-матеріал із силікокальцієм і плавиковим шпатом відповідно до винаходу додатково введений оксид кальцію при такому співвідношенні компонентів у мас %

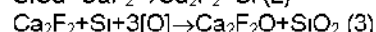
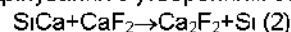
оксид кальцію	40-45
силікокальцій	30-40
плавиковий шпат	20-25

Оксид кальцію в складі компакт-матеріалу може бути поданий у вигляді вапняку, який при температурі рідкого металу розпадається з утворенням оксиду кальцію за реакцією



Протікання цієї реакції сприяє зниженню перегріву рідкого металу і рівномірного його перемішування

Вибір вищеведеного співвідношення компонентів обумовлений тим, що по теорії активованих шлакових систем силікокальцій і плавиковий шпат при температурах рідкого металу утворюють структурно-розупорядковану фазу з ненасиченими валентними зв'язками, що насичуються в процесі рафінування з утворенням стабільних фаз



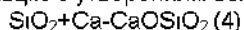
Сполучення перемінної валентності Ca_2F_2 має два типи хімічного зв'язку - йонний Ca-F і ковалент-

(13) A

(11) 53936

(19) UA

ний Ca-Si , який трансформується в іонний при взаємодії з вільними іонами кисню O^{2-} , сірки S^{2-} і водню 2H^+ і утворює стабільні фази F-Ca-O-Ca-F , F-Ca-S-Ca-F і F-Ca-H-H-Ca-F . SiO_2 , яка утворюється за реакцією (3) вступає у взаємодію з окисдом кальцію з утворенням волластоніту



У результаті реакції (4) кремній переходить у шлак у вигляді АНІС, що підвищує адсорбційну ємність шлаку за шкідливими домішками, збільшується ємність рафінуючих синтетичних шлаків

Адсорбційна ємність компакт-матеріалу, розрахована за рівноважним вмістом в ньому шкідливих домішок складає 21,3% за сіркою, 11,6% за киснем і 1,6% за воднем

Процентне співвідношення компонентів у запропонованому компакт-матеріалі підбрано таким чином, щоб воно відповідало вищенаведеним реакціям (2-4) і адсорбційна ємність модифікатора була достатня не тільки для значного зниження вмістів кисню, а і сірки і водню. Розрахована витрата цього компакт-матеріалу 1 кг/тонну сталі дозволить знизити кількість неметалевих включень на 0,5-1 бал, вміст сірки в металі на 0,005мас %, водню на 5-7ppm і таким чином значно підвищити якість металу

Запропонований компакт-матеріал можна одержати як у вигляді безоболонкового (наприклад, брикету), так і у вигляді оболонкового виробу (наприклад, порошковий дріт)

Компакт-матеріал у виді брикетів $\varnothing 50\text{мм}$ і висотою 20мм, одержували при тиску пресування 300-500кг/см², щільність отриманих брикетів 2,5-3,0г/см³

У вигляді порошкових дрітів компакт-матеріали одержували безпосереднім загортанням у трубку (жолобок) сталеві стрічки зі сталі 08КП (перетин 0,5х45мм), протяжки її скрізь фільтри (або прокатуванням роликками) з одночасним заповненням внутрішньої порожнини матеріалу заздалегідь підготовленими порошковими склада-

ми наповнювачів, фракцією $\leq 3\text{мм}$. Діаметр матеріалу 13мм. Коефіцієнт заповнення 40-50%. Витрата наповнювача 1кг/т сталі

Для дослідно-промислових іспитів були виготовлені декілька компакт-матеріалів із відомим і складами, що заявляються, наведеними в табл. 1

Для їх випробування була використана технологія рафінування і мікролегування розплаву в промислових умовах при розливанні серії плавок суднової сталі марки 09Г2С на двоохструмковій криволінійній машині безперервного лиття заготівель. Компакт-матеріал (порошковий дріт) вводили за допомогою трайбапарату в зону падаючого струменя металу зі сталерозливного ковша в приймальну камеру проміжного ковша з перегородками зі швидкістю 0,3-0,4м/сек

Ударна в'язкість і відносне звуження товстолистового прокату визначалися стандартними методами мехдосліджень за ГОСТами 9454-78 і 1497-73 відповідно. Визначення концентрацій водню в рідкій сталі були виконані за допомогою системи "Гидрис". Вміст сірки визначався квантовометричним методом

Результати іспитів наведені в табл. 2. Дослід 7 виконаний із використанням відомого компакт-матеріалу, досвіді 2-5 - із використанням заявляемого матеріалу, причому в досліді 5 замість кальцію використовувався вапняк, у досліді 1 і 6 використовувалися матеріали з позамежними складами. З результатів іспитів випливає, що найефективніший результат отриманий при використанні складів №3 і №5, які найбільше точно відповідають умовам вищенаведених реакцій. Склади 1,6,7 малоефективно сприяють дегидрогенізації і десульфурзації сталі

Застосування запропонованого матеріалу дозволяє знизити вміст водню з 11ppm до 5-7ppm і сірки з 0,010% до 0,003-0,005% і одержати економічний ефект за рахунок зниження часу противофлюєної обробки слябів від 24 до 36 часів, а також підвищення механічних властивостей металу

Таблиця 1

Матеріал	№ складу	Склад, мас %				
		CaO	SiCa	CaF ₂	Нефелін	CaCO ₃
З позамежним складом	1	35	50	15	-	-
Запропонований	2	40	40	20	-	-
--	3	42	35	23	-	-
--	4	45	30	25	-	-
--	5	-	26	17	-	57
З позамежним складом	6	50	20	30	-	-
Відомий	7	-	57	23	20	-

Таблиця 2

Матеріал	№ складу	Кількість неметал включ, бал	Вміст S в сталі, мас %	Вміст [H], ppm в сталі	KCV _{40₂} Мдж/м ²	Ψ, %
3 позамежним складом	1	2,0	0,008	9	0,61	46,5
Запропонований	2	1,5	0,005	7	0,79	64,7
--	3	1,0	0,003	5	0,89	76,7
--	4	1,4	0,004	6	0,87	75,3
--	5	1,0	0,003	5	0,88	76,3
3 позамежним складом	6	1,9	0,009	10	0,59	45,6
Відомий	7	1,4	0,008	9	0,56	47,4