



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53894

(13) A

(51) 7 C21C5/54

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШЛАКОУТВОРЮЮЧА СУМІШ

1

2

(21) 2002010717

(22) 29 01 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Казачков Євген Олександрович, Альошин
Олександр Олександрович, Остроушко Анатолій
Вікторович, Ларіонов Олександр Олексійович(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Шлакоутворююча суміш, що містить плавиковий шпат, вуглецевмісну речовину, цемент, яка

відрізняється тим, що до складу суміші входять відходи збагачення маріуполітових руд та кальцинована сода при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас. %

відходи збагачення маріуполітових руд	18-28
кальцинована сода	12-18
плавиковий шпат	10-20
вуглецевмісна речовина	5-9
цемент	решта

Винахід відноситься до чорної металургії, зокрема до захисних сумішей, які використовуються при розливанні сталі.

Відома шлакоутворююча порошкоподібна суміш [1], яка містить, мас. %

нефелін	20 - 30
плавиковий шпат	20 - 25
силікатна брила	2 - 4
порошок кам'яного вугілля	10 - 20
портландцемент	решта

Використання у складі цієї суміші імпортованого нефеліну підвищує цінність суміші, а підвищений вміст плавикового шпату - рідкотеклість утвореного на дзеркалі металу шлаку і питомі витрати суміші.

Високий вміст порошку кам'яного вугілля обумовлює зменшення товщини шару суміші на поверхні металу у кристалізаторі і погіршує теплоізолюючі властивості суміші, а також підвищує її питомі витрати. Крім того, виникає небезпека на вуглецювання низьковуглецевистих марок сталі.

Відома також шлакоутворююча суміш [2] для розливання сталі, яка містить, мас. %

цемент	20 - 50
вуглецевмісткий матеріал	5 - 20
силікатна брила	5 - 20
плавиковий шпат	10 - 20
перліт	20 - 40

Вміст у суміші перліту, який має низьку насипну компактність 400 - 700 кг/м³, обумовлює трудомісткість приготування і використання шлакоутворюючої суміші в процесі розливання сталі із-

за його високої летучості і забруднення навколишнього середовища.

Найбільш близькою до запропонованої по сукупності ознак та досягнутому результату є шлакоутворююча суміш [3], яка містить, мас. %

нефелін	10 - 40
вуглецевмісна речовина	2 - 15
силікатна брила	5 - 30
плавиковий шпат	2 - 10
цемент	решта

Відома суміш [3] також містить значну кількість високо цінного і дефіцитного нефеліну і силікатної брили, яка підвищує в'язкість рідкого шлаку до 0,37 Па·с, а також для використання у складі суміші потребує дворазового розмелювання, крім того низький вміст газоутворюючого компонента зменшує розсипчастість суміші, що підвищує трудомісткість приготування суміші, її цінність і знижує якість поверхні заготовки.

В основу винаходу поставлена задача розробити склад шлакоутворюючої суміші, в якій за рахунок введення нових компонентів та їх відсоткового співвідношення досягається підвищення розсипчастості порошку, зниження в'язкості рідкого шлаку, який утворюється на дзеркалі металу у кристалізаторі, виключити дворазове розмелювання компонентів при приготуванні суміші і використання цінних та дефіцитних компонентів, що дозволить знизити трудомісткість її приготування і собівартість отриманого металу, а також підвищити якість поверхні заготовки.

Для вирішення поставленого завдання у

(13) A

(11) 53894

(19) UA

складі суміші, яка містить плавиковий шпат, вуглецевомістку речовину і цемент, відповідно винаходу додатково вводять відходи збагачення маріуполітових руд (ВЗМР) і кальциновану соду при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас %

відходи збагачення маріуполітових руд	18 - 28
кальцинована сода	12 - 18
плавиковий шпат	10 - 20
вуглецевомістка речовина	5 - 9
цемент	решта

На дзеркалі металу у кристалізаторі шлакоутворююча суміш утворює трьохшарове покриття, яке складається з рідкого шлаку на межі з металом, поверх нього знаходиться шар в спеченому стані і зверху в контакт з атмосферою знаходиться сипучий шар. Температури початку і кінця плавлення суміші – 1110 - 1140°C, в'язкість шлаку при температурі 1400°C - 0 09 Пас, швидкість плавлення при температурі 1400°C- 0 10кг/(м²с)

Відходи збагачення маріуполітових руд (ВЗМР) є головним джерелом оксидів кремнію, алюмінію та лужних металів

ВЗМР мають хімічний склад, мас %

CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	R ₂ O	решта
0 98	60 1	21 0	4 89	10 7	2 34

Гранулометричний склад

Розмір часток, мм	доля, %мас
> 1 0	12
0 25 - 1 0	45
0 16 - 25	15
0 10 - 0 16	14
0 63 - 0 10	10
< 0 063	4

В наступний час ВЗМР знаходиться у відвалах і ніде не використовується

При вмісті ВЗМР у суміші менш чим 18% неприпустимо зростає температура плавлення суміші, а при вмісті більше 28% знижується інтер-

вал плавлення суміші, що погіршує її теплоізолюючі здібності і підвищуються питомі витрати ШУС

Кальцинована сода регулює плавкісно-в'язкісні властивості суміші і розподіл порошку суміші на поверхні дзеркала металу. Кальцинована сода є джерелом оксиду Na₂O, який впливає на температуру початку розм'якшення і виділення CO₂, яке впливає на розсіпчастість порошку

Плавиковий шпат є розріджуючим компонентом (плавнем). Верхня межа плавикового шпату 20% обмежена надмірно підвищеною рідкотекlostю шлаку, що приводить до підвищення питомих витрат суміші, погіршення умов вводу суміші у кристалізатор і якості поверхні заготовки. Нижча межа вмісту плавикового шпату 10% занадто підвищує в'язкість рідкого шлаку, що також погіршує якість поверхневого шару зливка

Вуглецевомісткий матеріал здійснює вплив на швидкість плавлення суміші і на зусилля витягування зливку. При його вмісті менш 5% суміші спекаються, швидкість плавлення зростає, що приводить до зниження теплоізолюючої здібності, підвищення швидкості плавлення і питомих витрат суміші, а також до погіршення якості зливка

При вмісті вуглецевомісткого матеріалу більше ніж 9% виникає небезпека навуглицевування низьковуглецевомістких марок сталі, та знижується швидкість плавлення суміші і підвищуються питомі витрати кошового матеріалу

Запропонована суміш технологічна при приготуванні, рівномірно перемішується, має однорідний склад

При розливанні сталі на МБЛЗ питомі витрати суміші становлять 0 7 - 0 9кг/т сталі. Суміш утворює шлак, який добре покриває дзеркало металу

Приклад використання

Склади запропонованої і відомої сумішей наведені у таблиці 1

Таблиця 1

Склади запропонованої і відомої сумішей

Інгредієнти	Вміст у складі сумішей, мас %					
	Вихід за межі		Запропонована		Вихід за межі	
	1	2	3	4	5	Відома
Плавиковий шпат	22	20	15	10	8	6
Вуглецевомісткий матеріал	4	5	7	9	10	6
Відходи збагачення маріуполітових руд	29	28	23	18	17	
Кальцинована сода	11	12	15	18	19	-
Цемент	34	35	40	45	46	43
Силікатна брила	-	-	-	-	-	17 5
Нефелін	-	-	-	-	-	25 0

Суміші 1 - 5 приготували змішуванням дозованих кількостей одноразово розмелених вихідних компонентів плавикового шпату, аморфного графіту, ВЗМР, кальцинованої соди та цементу. Аналогічно після дворазового змішування приготували суміш 6 з використанням нефелінового концентрату і силікатної брили

Запропоновані суміші 2 - 4 більш технологічні ніж відома 6 в приготуванні тому, що вони з меншими витратами і швидше приготуються, краще змішуються і довше зберігаються від приготування до використання завдяки меншій гігроскопічності

Суміші випробували при розливанні низьколегованої сталі марки 09Г2С на МБЛЗ для захисту

5

53894

6

поверхні металу в кристалізаторі

Результати випробувань свідчать про те (таб-

лиця 2), що вихід годячого при використанні запропонованої суміші знижується на 0,1 - 1,0%

Таблиця 2

Результати іспитів дослідної та відомої сумішей

Показники	Склади ШУС (таблиця 1)					
	1	2	3	4	5	6
Кількість відлитого металу, т	313	637	685	640	442	630
Прокатано, т	260	531	571	569	368	525
Вихід годячого, т	247	510	557	549	340	504
%	95	96,1	97	96,4	92,4	96

Джерела інформації

Авт. свид. Б. СССР № 900946, МКИ 6 В 22 Д 7/00 от 11.07.79 - опубл. в Б.И. - 1982, № 4. Шлакообразующая смесь

1. Авт. свид. Б. СССР № 1310435, МКИ С21С 5/54 от 11.06.84 - опубл. в Б.И. - 1987, № 18. Шла-

кообразующая смесь

2. Авт. свид. Б. СССР № 503918, МКИ С21С 5/54, 1970 от 04.12.73 - опубл. в Б.И. - 1976, № 7. Шлакообразующая смесь для защиты зеркала жидкого металла