



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18468 (13) U
(51) МПК (2006)
C21C 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РАФІНУВАЛЬНА СУМІШ

1

2

(21) u200604592

(22) 25.04.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Климов Юрій Васильович, Аніщенко Микола Федорович, Кривенко Олександр Прохорович, Стець Володимир Павлович, Зборщик Олександр Михайлович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ТЕХМЕТ"

(57) 1. Рафінувальна суміш на базі шлаку системи $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-MgO}$ - розріджувальний флюс, яка відрізняється тим, що до її складу уведено метал, який має велику спорідненість до кисню, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

шлак системи $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-MgO}$

розріджувальний флюс

метал, що має велику спорідненість до кисню

85-99

1-15.

2. Рафінувальна суміш за п. 1, яка відрізняється тим, що як метал, який має велику спорідненість до кисню, до її складу уведено кальцій.

3. Рафінувальна суміш за п. 1, яка відрізняється тим, що як метал, який має велику спорідненість до кисню, до її складу уведено алюміній.

4. Рафінувальна суміш за п. 1, яка відрізняється тим, що як метал, який має велику спорідненість до кисню, до її складу уведено гранульований магній.

5. Рафінувальна суміш за п. 1, яка відрізняється тим, що як розріджувальний флюс використано додатково CaF_2 , Na_2O та K_2O .

Корисна модель відноситься до чорної металургії, а саме до позапічної обробки залізвуглецевих розплавів з метою їх рафінування від сірки, кисню та неметалевих включень.

Відома шлакоутворююча суміш, основні складові якої - вапно і глинозем - знаходяться у складі суміші у чистому стані [1]. Через те, що вапно і глинозем мають високу температуру розплавлення, процеси формування шлаку та рафінування суттєво сповільнюються - у цьому полягає головний недолік твердих шлакоутворюючих сумішей.

Останнім часом для рафінування залізвуглецевих розплавів широке розповсюдження набули тверді шлаки на основі багатокомпонентної системи $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ - флюс [2]. Цей шлак використано у якості прототипу.

Шлаки цієї системи характеризуються високою хімічною активністю та сприятливими фізичними властивостями: відносно низькою температурою плавлення ($1300\text{-}1450^\circ\text{C}$), достатньо високою рідкотекучістю, невеликим міжфазовим натягом.

Недоліком шлаку є недостатня його десульфуруюча здібність, тому для досягнення високої ступені десульфурації (60-70%) потрібні великі витрати шлаку. Проте введення твердого шлаку у

великій кількості неможливо, бо це призводить до охолодження розплаву.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача: удосконалити рафінувальний шлак шляхом введення до його складу активного розкислювача з тим, щоб об'єднати в часі процеси розкислення та десульфурації, що дозволяє інтенсифікувати як процес розкислення, так і процес десульфурації.

Суть корисної моделі полягає у тому, що до рафінувальної суміші, яка містить шлак системи $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ - розріджувальний флюс, додатково уведено метал, який має велику спорідненість до кисню, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Шлак системи $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$

розріджувальний флюс

Метал, що має велику спорідненість до кисню

85-99

1-15.

Із металів, які мають велику спорідненість до кисню (а це лужноземельні та рідкоземельні метали), як більш доцільними з точки зору вартості та дефіцитності є кальцій, магній і алюміній. У якості розріджувальний флюсу доцільно використовувати CaF_2 , Na_2O та K_2O .

(13) U

(11) 18468

(19) UA

Загальним з прототипом суттєвим ознакам корисної моделі є твердий шлак, який містить CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , розріджувальний флюс.

Відрізняючими від прототипу суттєвими ознаками корисної моделі є:

- уведення до складу шлаку металу, який має велику спорідненість до кисню;

- компоненти суміші знаходяться у наступному співвідношенні, мас. %:

Шлак системи $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ -розріджувальний флюс 85-99

Метал, що має велику спорідненість до кисню 1-15.

Склад суміші та співвідношення компонентів обґрунтовуються наступними доказами.

Широко відомо, що кальцій, магній та алюміній є активним розкислювачами рідкого залізвуглецевого розплаву. Між тим, коли ці метали знаходяться у суміші зі шлаком, підвищується як розкислююча їх дія, так і рафінуюча дія шлаку. Це пов'язано з тим, що утворені в результаті розкислення оксиди активно асимілюються шлаком, внаслідок чого активність розчиненого у сталі кисню суттєво знижується; з другого боку, зниження активності кисню підвищує десульфуруючу здібність шлаку. Таким чином, сумісне використання твердого шлаку зазначеного складу і металів, які мають велику спорідненість до кисню, значно активізує процеси розкиснення та десульфурзації сталі.

Додаткова позитивна дія запропонованої суміші полягає у тому, що магній і кальцій при температурах обробки сталі існують лише у стані перегрітої пари, завдяки чому забезпечуються значний розвиток міжфазової поверхні та енергійне перемішування розплаву бульбашками магнію або кальцію.

Вибір діапазону вмісту компонентів суміші обґрунтовується наступними доказами.

Як показали досліді, уведення до складу суміші 1-15% металу, що має велику спорідненість до кисню та сірки, дозволяє знизити до необхідних величин вміст кисню та сірки у сталі. При цьому самий високий коефіцієнт використання металу (магнію, кальцію, алюмінію) досягається, коли його у суміші міститься 5-10%. Як показали досліді, позитивна дія кальцію, магнію та алюмінію досяга-

ється як у суміші їх з вапняно-глиноземистими шлаками, так і в суміші з вапняно-силікатними шлаками.

Приклад 1. Конвертерну сталь марки 2Х18Н9 обробляли в ківші сумішею вапняно-силікатного шлаку (95%) і металевого кальцію (5%) з питомою витратою 2,5 кг/т сталі. Шлак мав наступні компоненти, мас. %

CaO	50
Al_2O_3	18
SiO_2	10
$\text{CaF}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	17
MgO	5.

Суміш інjektували в метал при його випуску з конвертера. В результаті обробки сталі вміст сірки знизився з 0,021% до 0,008%. Ступінь десульфурзації складав 62%. При цьому зменшився вміст кисню з 0,008% до 0,004%.

Приклад 2. Конвертерну сталь марки 09Г2СФ обробляли в ківші сумішшю порошкоподібного вапняно-силікатного шлаку і порошку алюмінію в співвідношенні 9:1. Шлак мав наступний склад, мас. %

CaO	45
SiO_2	15
Al_2O_3	12
MgO	4
$\text{CaF}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	14.

Суміш вдували в ківш аргонном з питомою витратою 3 кг/т сталі. В результаті обробки сталі вміст сірки знизився з 0,023% до 0,009%. Ступінь десульфурзації складав 61%. Вміст кисню у сталі зменшився з 0,009% до 0,003%.

При обробці цієї ж сталі одним тільки вапняно-силікатним шлаком зазначеного складу вміст сірки знижувався з 0,023% до 0,014%. Ступінь десульфурзації складав 40%. Вміст кисню у сталі зменшився тільки на 0,002%.

Таким чином, сумісне використання рафінуючого шлаку і металів, які мають велику спорідненість до кисню, забезпечує досягнення низького вмісту у сталі як сірки, так і кисню.

Джерела інформації.

1. Авт. свід. СРСР №916554, С21С7/07.

2. Соколов Г.А. Внепечное рафинирование стали. М. Металлургия, 1974, с.206.