



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57391 (13) A

(51) 7 C21C7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) РОЗКИСЛЮВАЧ СТАЛІ

1

2

(21) 2002097424

(22) 12 09 2002

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. № 6, 2003 р.

(72) Бойко Володимир Семенович, Шебаніц Едуард Миколайович, Кліманчук Владислав Владиславович, Ларіонов Олександр Олексійович, Якін Михайло Миколайович, Семенченко Петро Михайлович, Шепель Віктор Данилович, Синельников Володимир Петрович, Оспищев Олександр Андрійович, Тімощенко Микола Іванович, Небога Борис Володимирович, Акулов Валерій Володимирович, Кисіленко Володимир Васильович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРИУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

(57) Розкислювач сталі, який містить в своєму складі алюміній, вуглець та залізо в

співвідношенні, мас. % (20 40) (2 4) (50 75), який відрізняється тим, що він виготовляється у вигляді кусків масою 10 150 кг, кожний з яких складається з трьох окремих фазових частин зовнішньої (сплав заліза з вуглецем), середньої (сплав заліза з вуглецем та алюмінієм) та внутрішньої (алюміній первинний або вторинний) при такому співвідношенні між частинами, мас. %

зовнішня (сплав заліза з вуглецем) 50 75

середня (сплав заліза з вуглецем та алюмінієм) 10 20

внутрішня (алюміній первинний або вторинний) 15 30,

причому в середній частині відношення між залізом та алюмінієм становить (0,8 1,2) 1, а вміст домішок інших елементів в складі розкислювача не перевищує 5,0 %

Винахід відноситься до чорної металургії, а саме до позалісної обробки сталі розкислювальними реагентами.

Відомий розкислювач сталі, що містить в своєму складі алюміній первинний або вторинний (Раскисление конвертерной стали электротермическими ферроалюминием и сплавом ФАМС, Б. И. Емлин и др., "Сталь", 1972, № 8). Недоліком даного розкислювача є низький ступінь засвоєння алюмінію рідким металом (15 20%), що призводить до підвищених витрат розкислювача на обробку сталі.

Найбільш близьким по технічній суті та досягаємому ефекту до заявляемого є розкислювач сталі, що містить в своєму складі алюміній, вуглець та залізо у вигляді сплаву в наступному співвідношенні, мас. % (10 30) (2 4) (62 80) (Структура и качество промышленных ферросплавов Л. Н. Гасик, В. С. Игнатьев, М. И. Гасик, Техника, 1975, с. 64 66). Незважаючи на те, що при використанні цього розкислювачу підвищується ступінь засвоєння алюмінію до 55,9%, він має ряд недоліків. Алюміній, вуглець та залізо в розкислювачі знаходяться у вигляді однорідного фазового сплаву, що призводить під час обробки до контакту одразу

всіх компонентів з рідкою сталлю, яка має температуру, значно перевищуючу температуру розплавлення алюмінію. Крім того, при використанні цього розкислювача утворюються локальні зони, перенасичені алюмінієм. Все це призводить до підвищеного вигару алюмінію, нестабільному характеру засвоєння та зниженню самого рівня засвоєння алюмінію.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення розкислювачу сталі шляхом зміни фазового складу та вигляду розкислювача, а також встановлення оптимального співвідношення як між окремими фазовими частинами розкислювача, так і компонентами, що містяться в розкислювачі в цілому та окремих його фазових частинах. Рішення цієї задачі дає змогу при розкисленні сталі значно підвищити ступінь засвоєння алюмінію та стабільно досягати його на рівні 70 90%, а також суттєво знизити витрати алюмінію при розкисленні.

Суть винаходу полягає в тому, що розкислювач сталі, який містить в своєму складі алюміній, вуглець та залізо в співвідношенні, мас. % (20 40) (2 4) (50 75), виготовляється у вигляді кусків масою 10 150 кг, кожний з яких складається

(13) A
(11) 57391
(19) UA

з трьох окремих фазових частин зовнішньої (сплав заліза з вуглецем), середньої (сплав заліза з вуглецем та алюмінієм) та внутрішньої (алюміній первинний або вторинний) при такому співвідношенні між частинами, мас %

зовнішня (сплав заліза з вуглецем)	50	75
середня (сплав заліза з вуглецем та алюмінієм)	10	20
внутрішня (алюміній первинний або вторинний)	15	30

причому в середній частині відношення між залізом та алюмінієм становить (0,8 1,2) 1, а домішок інших елементів в складі розкислювача не перевищує 5,0%

Загальними з прототипом суттєвою ознакою є

- складання розкислювача сталі з алюмінію, вуглецю та заліза в співвідношенні, мас % (20 40) (2 4) (50 75)

Відрізняючими від прототипу суттєвими ознаками є,

- виготовлення розкислювача у вигляді кусків масою 10 150кг,

- склад кожного з кусків розкислювача з трьох окремих фазових частин, співвідношення між якими встановлено наступним, (мас %)

зовнішня (сплав заліза з вуглецем)	50	75
середня (сплав заліза з вуглецем та алюмінієм)	10	20
внутрішня (алюміній первинний або вторинний)	15	30

- відношення в середній частині між залізом та алюмінієм становить (0,8 1,2) 1,

- домішок інших елементів в складі розкислювача не перевищує 5,0%

Наведені вище ознаки є необхідними й достатніми для всіх випадків, на які розповсюджується область застосування винаходу

При розкисленні сталі заявляємим розкислювачем в рідкому металі одразу розчиняється зовнішня фазова частина - сплав заліза з вуглецем, утворюючи локальну зону з розплавленого залізо-вуглецевого сплаву з низькою температурою. Потім в цій зоні розчиняється середня фазова частина - сплав заліза з вуглецем та алюмінієм, причому цей процес проходить спокійно, без барботажу та викидів, оскільки рідкий метал має низьку температуру. Таким чином утворюється локальна зона з залізо-вуглецево-алюмінієвим сплавом, в якій вже розчиняється алюміній із внутрішньої фазової частини розкислювача. Розчинення алюмінію в цій зоні також проходить спокійно, без барботажу та утворення перенасичених алюмінієм областей. Таке протікання процесу розкислення забезпечує стабільно високий рівень засвоєння алюмінію - 70 90%. При чому співвідношення між окремими фазовими частинами розкислювача має бути спе-

ціально визначеним, інакше не буде забезпечуватись поступовість розчинення алюмінію без барботажу та утворення перенасичених алюмінієм локальних зон, що може призвести до погіршення засвоєння алюмінію рідкою сталлю. Вуглець знижує температуру і підвищує швидкість взаємного розчинення алюмінію в залізі та заліза в алюмінії. Відношення в середній частині між залізом та алюмінієм має становити (0,8 1,2) 1, щоб в локальній зоні забезпечувалася необхідна температура, при якій розчинення алюмінію буде проходити спокійно. При використанні розкислювача з масою кусків не відповідаючих запропонованим будуть підвищені витрати розкислювача на обробку рідкого металу. Якщо домішок інших елементів в складі розкислювача буде перевищувати 5,0%, його не можливо буде використовувати при виробництві цілої низки сталей відповідального призначення.

Таким чином, щоб значно підвищити ступінь засвоєння алюмінію та стабільно його досягати нарівні 70 90%, а також суттєво знизити витрати алюмінію при розкисленні, необхідно використовувати розкислювач запропонованого складу зі всіма вказаними параметрами та співвідношеннями як між складовими інгредієнтами, так і між окремими його частинами.

На одному з металургійних комбінатів проведено випробування запропонованого розкислювача. Маса окремих кусків (чунь) розкислювача становила 40кг. Розкислювач сталі містить в своєму складі алюміній, вуглець, залізо та домішок інших елементів в такому співвідношенні, мас % 32 3 62 3. Розкислювач складається з трьох окремих фазових частин: зовнішньої (сплав заліза з вуглецем), середньої (сплав заліза з вуглецем та алюмінієм) та внутрішньої (алюміній первинний) при наступному співвідношенні, мас % 60 15 25. В середній частині відношення між залізом та алюмінієм становить 1,0 1,0. Розкислювач використовують на установці доводки металу під час виробництва сталі 13Г1СУ (вміст алюмінію - 0,02 0,05%). В 150-т сталківш з рідкою сталлю присаджують 80кг (2 чуні) розкислювача. Проведено 20 обробок. Вміст алюмінію в рідкому металі перед обробкою у всіх випадках становив 0,020%, після обробки - 0,037 0,039%. Ступінь засвоєння алюмінію становив 80 89%.

На цьому ж комбінаті проведено 10 обробок рідкої сталі розкислювачем (вміст алюмінію 32 мас %, маса чунь 40кг), виготовленим по способу прототипа. Вміст алюмінію в рідкому металі перед обробкою також у всіх випадках становив 0,020%, після обробки - 0,027 0,039%. Ступінь засвоєння алюмінію становив 33 89%, що в окремих випадках призводило до додаткового присадження чунь розкислювача і підвищених витрат.