



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **108511**

(13) **U**

(51) МПК

C22B 1/24 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 12310**

(22) Дата подання заявки: **14.12.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.07.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.07.2016, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):

**Чмирков Кирило Федорович (UA),
Чмирков Антон Олегович (UA),
Петренко Віталій Олександрович (UA),
Бойченко Борис Михайлович (UA),
Нізяєв Костянтин Георгійович (UA),
Молчанов Лавр Сергійович (UA),
Чуйко Роман Вікторович (UA),
Синегін Євген Володимирович (UA),
Ганжа Віктор Микитович (UA),
Поспелкін Дмитро Леонідович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА
АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ,
пр. Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ-5, 49600
(UA)**

(54) БРИКЕТ ДЛЯ ВИПЛАВКИ СТАЛІ

(57) Реферат:

Брикет для виплавки сталі містить залізовмісний порошкоподібний шихтовий матеріал у вигляді окалини прокатної та сполучних матеріалів, які складаються з вапна, кремнезему й глинозему та відновлювального матеріалу - порошку карбіду кремнію. До його складу додатково введено оксид магнію.

UA 108511 U

Корисна модель належить до чорної металургії, а саме до підготовки шихтових матеріалів до використання у плавильних агрегатах.

Відомий брикет магнезійний флюсуючий залізовуглецевий [Буга И.Д., Ганошенко В.И., Ковура А.Б. и др. Исследование эффективности использования магнезических флюсов в конвертерном цехе ОАО "МК" Азовсталь" / Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2006. - № 7. - С. 94], який включає наступні складові, мас. %:

оксиди магнію	75-80
вапно	не менше 2
вуглець	4-8
оксиди заліза	4-8
кремнезем	не більше 5.

Брикети використовуються у процесі виплавки сталі для насичення шлаку оксидами магнію. При цьому їх суттєвим недоліком можна вважати зменшення показника виходу придатної рідкої сталі з викидами металу та пилом, за рахунок погіршення процесів шлакоутворення, через значну гетерогенізацію шлаку.

Відомий також вибраний як прототип брикет для виплавки сталі [Патент на корисну модель України № 77756 МПК C22B 1/24, опубл. 25.02.2013, Бюл. № 4], що містить залізовмісний порошкоподібний шихтовий матеріал у вигляді окалини прокатної й сполучних матеріалів, які складаються з вапна, кремнезему й глинозему, та додатково вміщує відновлювальний матеріал - порошок карбіду кремнію, при наступному співвідношенні вихідних компонентів, мас. %:

окалина прокатна	40-46
порошок карбіду кремнію	30-36
вапно	9-16
кремнезем	5-10
глинозем	3-5.

До недоліків даного брикету для виплавки сталі належить руйнування основної футерівки плавильного агрегату через утворення значної кількості діоксиду кремнію у шлаковій фазі.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення стійкості основної футерівки плавильного агрегату при одночасному збереженні теплової та технологічної ефективності брикетів для виплавки сталі.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що брикет для виплавки сталі, який містить залізовмісний порошкоподібний шихтовий матеріал у вигляді окалини прокатної та сполучних матеріалів, що складаються з вапна, кремнезему й глинозему й відновлювального матеріалу - порошку карбіду кремнію, додатково містить оксид магнію, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

порошок карбіду кремнію	25-30
вапно	5-10
кремнезем	5-8
глинозем	3-5
оксид магнію	25-30
окалина прокатна	решта.

Загальні риси в порівнянні з прототипом:

- використання як залізовмісного матеріалу прокатної окалини;
- використання як відновника карбіду кремнію.

Відмінні риси у порівнянні з прототипом:

- додаткове введення до складу брикету оксидів магнію;
- використання вихідних компонентів у співвідношеннях, що відрізняються від прототипу.

Карбід кремнію у складі брикету виконує функцію джерела теплоти за рахунок участі у процесах відновлення оксидів заліза, при цьому утворюється діоксид кремнію, який прискорює процеси руйнування основної футерівки плавильного агрегату. З метою запобігання цьому процесу до складу брикетів додатково введено оксид магнію, який насичує шлакову фазу, що утворилася. При цьому швидкість руйнування футерівки знижується за рахунок зменшення інтенсивності процесів переходу з неї оксиду магнію у шлакову фазу.

При вмісті карбіду кремнію менше 25 % теплоти, що виділяється при його окисленні, недостатньо для компенсації теплового дефіциту процесу, тому плавка у плавильному агрегаті протікає нерівномірно зі значними втратами металу через додатковий його угар і викиди з агрегату. При вмісті карбіду кремнію більше, ніж 30 % у процесі його окислення утворюється значна кількість оксиду кремнію, яка призводить до підвищення загальної маси шлаку, збільшуючи втрати придатного за рахунок королеків (заплесків металу) у шлаці. При вмісті

карбіду кремнію на рівні 25-30 % забезпечується достатній тепловий ефект для роботи плавильного агрегату та високий вихід придатного металу.

При вмісті оксиду магнію у складі брикету менше, ніж 25 % його кількість є недостатньою для підвищення концентрації до рівня концентрації насичення у шлаковій фазі, тому відбувається прискорення руйнування вогнетривкої футерівки за рахунок переходу з неї до шлаку оксиду магнію. При вмісті оксиду магнію більше, ніж 30 % спостерігається значна гетерогенізація шлакової фази, що призводить до зниження виходу придатного металу за рахунок інтенсивного пилоутворення. Вміст оксиду магнію у складі брикету на рівні 25-30 % дозволяє ефективно протидіяти руйнуванню футерівки плавильного агрегату при забезпеченні високої швидкості формування активного основного шлаку.

Крім основних компонентів до складу брикету додатково введено вапно у кількості 5-10 %, кремнезем - 5-8 % та глинозем - 3-5 %. Визначена кількість цих компонентів дозволяє швидко сформувати рідкорухливий шлак, особливо на початковій стадії взаємодії брикетів з рідкою металевою фазою у плавильному агрегаті. Відхилення від рекомендованих діапазонів вмісту вапна, кремнезему та глинозему у складі брикету призводять до погіршення процесів шлакоутворення та до значної втрати придатного металу.

З метою визначення технологічної ефективності запропонованого брикету для виплавки сталі було проведено порівняння результатів промислових плавок при використанні розробленого складу брикету та представленого у прототипі. Основні результати промислових випробувань представлені у таблиці.

Таблиця

Результати визначення технологічної ефективності брикетів для виплавки сталі*

№	Вид брикетів для виплавки сталі	Вміст оксиду магнію, %	Вміст карбіду кремнію, %	Кількість експериментальних плавок, шт.	Вихід придатного, %	Витрата рідкого чавуну, кг/т сталі	Швидкість руйнування вогнетривкої футерівки, мм/плавку
1.	Розроблений	25	28	20	90,1 87,3-92,1	885 798-886	1,7 1,1-2,1
2.		28	28	20	91,5 89,5-93,6	886 795-890	1,1 0,7-1,5
3.		30	28	20	89,6 88,3-91,7	892 801-924	1,4 0,9-1,8
4.		28	25	20	86,5 85,9-90,7	907 898-908	1,6 1,2-1,9
5.		28	30	20	87,6 86,8-89,3	891 887-913	2,0 1,7-2,4
6.	Прототип			20	88,5 85,3-89,1	900 880-1050	2,2 1,8-2,5

* - у чисельнику представлено середнє значення, в знаменнику - діапазон значень

Таким чином, відповідно до проведених промислових випробувань, визначено технологічну ефективність розроблених брикетів у порівнянні з прототипом.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Брикет для виплавки сталі, що містить залізовмісний порошкоподібний шихтовий матеріал у вигляді окалини прокатної та сполучних матеріалів, які складаються з вапна, кремнезему й глинозему та відновлювального матеріалу - порошку карбіду кремнію, який **відрізняється** тим, що до його складу додатково введено оксид магнію, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

порошок карбіду кремнію	25-30
вапно	5-10
кремнезем	5-8
глинозем	3-5
оксид магнію	25-30

окалина прокатна

решта.

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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