



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **90430** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C21B 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 15314	(72) Винахідник(и): Солошенко Кирилл Миколайович (UA), Константиновський Денис Якович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.12.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.05.2014	(73) Власник(и): Солошенко Кирилл Миколайович, вул. Дзержинського, 35-б, корп. 1, кв. 58, м. Дніпропетровськ, 49027 (UA), Константиновський Денис Якович, вул. Дзержинського, 35-б, корп. 1, кв. 56, м. Дніпропетровськ, 49027 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.05.2014, Бюл.№ 10	(74) Представник: Гладченко Віктор Олексійович

(54) СПОСІБ ПРОМИВКИ ГОРНА ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

(57) Реферат:

Спосіб промивки горна доменної печі, що включає завантаження у піч, разом із шихтою, промивальних брикетів із включенням прокатної окалини та зв'язуючого, де 5-45 мас. % складу брикетів становить марганцевмісний компонент з кількістю у ньому $Mn_{заг}$ щонайменше 25 мас. %, і брикети завантажують у піч у кількості щонайменше 20 кг на тонну чавуну.

UA 90430 U

Корисна модель належить до чорної металургії, зокрема до виробництва чавуну, і може бути використана в доменних цехах металургійних підприємств для промивки горна доменної печі.

Високопродуктивна і безаварійна робота доменної печі значною мірою залежить від дренажної здатності горна, тобто від можливості рідких продуктів плавки (чавуну і шлаку) безперешкодно фільтруватися через коксову насадку. Недостатній дренаж продуктів плавки є наслідком постійного накопичення в горні вуглецевого сміття: коксового дрібняку, сажистого вуглецю та графіту. Вуглецеві частки, потрапляючи у шлак, збільшують його в'язкість, що, у свою чергу, погіршує фільтрацію продуктів плавки.

Усуненню цього негативного явища сприяє промивка горна шляхом завантаження у піч промивальних матеріалів.

Відомий спосіб промивки горна доменної печі, що включає завантаження у піч, разом із шихтою, промивальних брикетів із включенням прокатної окалини та зв'язуючого (Патент України на корисну модель № 8262 від 15.07.2005, бюл. № 7, заявка № u200501887 від 28.02.2005 р., - прототип).

Залізовмісні брикети, що їх використовують за відомим способом, окрім оксиду заліза і необхідної зв'язуючої речовини, містять шлак - 5-20 мас. %, колошниковий пил - 5-20 мас. %, мають основність 1-1,25, та додаються у кількості від 14 кг/т чавуну при кожному завантаженні шихти у піч.

Основним діючим компонентом залізовмісних брикетів є FeO, носієм якого у даному випадку, є, переважно, прокатна окалина, що містить FeO-50-65 мас. %. Вміст FeO у таких компонентах, як шлак та колошниковий пил, не перевищує 10-15 мас. %. Використання у складі брикетів вказаних компонентів у кількості 5-20 мас. % кожного значно зменшує загальний вміст FeO у брикетах, що веде до зниження промивальної здатності брикетів. Крім того, у шламі та колошниковому пилу міститься лише 35-45 мас. % Fe_{3ag} , і наявність у складі брикетів цих компонентів у кількості 5-20 мас. % кожного зменшує вміст Fe_{3ag} у брикетах, що, при їх використанні, погіршує показники доменної плавки.

Вельми негативно на промивальну здатність відомого брикету впливає і те, що наявні у ньому шлак та колошниковий пил містять від 10 до 25 мас. % вуглецю, який, у результаті тісного контакту з оксидами заліза, активізує процес прямого відновлення заліза ще до плавлення брикетів. Оскільки переміщення брикетів до горна займає кілька годин часу, FeO в таких умовах може бути повністю відновленим, що призведе до втрати брикетами промивальної здатності.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача технічної розробки способу промивки горна доменної печі, який би не мав наведених недоліків.

Поставлена задача вирішується створенням способу промивки горна доменної печі, що включає завантаження у піч, разом із шихтою, промивальних брикетів із включенням прокатної окалини та зв'язуючого, який відрізняється тим, що 5-45 мас. % складу брикетів становить марганцевмісний компонент з кількістю у ньому Mn_{3ag} щонайменше 25 мас. %, і брикети завантажують у піч у кількості щонайменше 20 кг на тону чавуну.

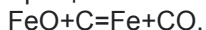
Як марганцевмісний компонент може використовуватися марганцевий концентрат, марганцева руда тощо.

Марганцевмісний компонент, із названим вмістом Mn_{3ag} не менше 25 мас. %, забезпечує вміст Mn_{3ag} у брикетах в межах від 2,0 до 10,0 мас. %, що обумовлюється, визначеною дослідним шляхом, ефективністю промивки горна, без негативного впливу на стійкість його футерівки.

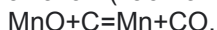
Відновлення будь-яких оксидів заліза (включно FeO) можливе як прямим, так і непрямим шляхом. Утворені при плавленні промивальних матеріалів первинні шлаки мають низьку в'язкість і високий вміст FeO, проте в ході фільтрації через коксову насадку в'язкість шлаків збільшується, внаслідок відновлення FeO. У результаті при нормальній роботі печі шлаки, що надходять у горн, практично не містять FeO і не мають промивальних властивостей. Попадання у горн шлаку з високим вмістом FeO можливе у випадку, якщо швидкість його фільтрації буде значно перевищувати швидкість опускання шихти. На відміну від оксидів заліза, відновлення будь-яких оксидів марганцю непрямим шляхом можливе лише до стадії MnO. В умовах доменної плавки MnO відновлюється тільки прямим шляхом, причому ступінь відновлення становить близько 50 %. Таким чином, на будь-якій стадії доменної плавки в шлаках міститься близько половини всієї кількості марганцю, введенного в піч у вигляді оксидів. Збагачені MnO шлаки мають низьку в'язкість, високу швидкість фільтрації, і здатні транспортувати значну частину FeO промивального матеріалу в зону горна до його відновлення.

При потрапленні збагаченого MnO та FeO шлаку на густий шлак, захарашений вуглецевим сміттям, що накопичився в горні печі, відбувається процес відновлення FeO вуглецевим сміттям

за спрощеною схемою:



а також (частково) MnO за спрощеною схемою:



- 5 Газоподібний оксид вуглецю (CO), що виділяється внаслідок цих реакцій, спричиняє "кипіння" загарашеного вуглецевим сміттям шлаку, перемішує його та руйнує накопичення вуглецевого сміття.

Наведене співвідношення складових промивальних брикетів визначене дослідним шляхом як оптимальне для найефективнішої дії промивального матеріалу на процес промивки горна.

- 10 Зв'язуючий матеріал (речовина), що складає решту від процентного вмісту згадуваних компонентів брикету, забезпечує міцність брикетів, достатню для їх убезпечення від руйнування (розсипання) при зберіганні та транспортуванні.

- 15 Спосіб за технічним рішенням, що заявляється, є дієвим профілактичним засобом запобігання накопиченню у горні вуглецевого сміття, а у разі значного накопичення (загарашення) горну таким сміттям, за способом що заявляється, можуть бути здійснені додаткові промивання горну окремими промивальними подачами.

При цьому застосування промивальних брикетів у кількості щонайменше 20 кг/т чавуну обумовлюється" визначеною дослідним шляхом, ефективністю промивки горна.

- 20 Ефективність способу промивки горна доменної печі, що заявляється, доведено на прикладі його застосування у доменній печі № 3 ПАО "МК "Азовсталь", в яку подавали промивальні брикети із хімічним складом, що наведений у наступній таблиці:

$\text{Fe}_{\text{заг}}$	FeO	$\text{Mn}_{\text{заг}}$	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3
51,7	36,1	4,6	8,2	0,7	8,7	1,6

- 25 Брикети із наведеним вмістом хімічних речовин подавали у піч із розрахунку 24,1 кг/т чавуну. У результаті, при здійсненні процесу плавки, із застосуванням способу промивки горна доменної печі, що заявляється, було використано 961 т брикетів, і виплавлено 39875,5 т чавуну.

- 30 Водночас було встановлено, що наявність MnO в доменних шлаках у поєднанні з FeO сприяє зниженню в'язкості шлаків, збільшенню дренажної здатності та ефективному видаленню із горна коксового сміття, що, у результаті, забезпечило підвищення продуктивності роботи доменної печі на 5,8 %, та знизило витрати коксу на 0,3 кг/т. При цьому, вміст марганцю у чавуні підвищився з 0,19 % до 0,37 %.

- 35 Таким чином, спосіб промивки горна доменної печі є порівняно більш ефективний, і забезпечує кращі показники роботи доменної печі та економію коксу. Результатом же підвищення вмісту у чавуні марганцю є суттєва економія дорогих марганцевих феросплавів у сталеплавильному виробництві.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 40 Спосіб промивки горна доменної печі, що включає завантаження у піч, разом із шихтою, промивальних брикетів із включенням прокатної окалини та зв'язуючого, який **відрізняється** тим, що 5-45 мас. % складу брикетів становить марганцевмісний компонент з кількістю у ньому $\text{Mn}_{\text{заг}}$ щонайменше 25 мас. %, і брикети завантажують у піч у кількості щонайменше 20 кг на тону чавуну.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601