



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61075 (13) U  
(51) МПК  
C21C 5/36 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ФЛЮСУЮЧА ДОБАВКА ДЛЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

1

2

(21) u201014523

(22) 06.12.2010

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) КРИКУНОВ БОРИС ПЕТРОВИЧ, КОЛЕСНИКОВ ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ, ЦУКАНОВ ВЛАДИСЛАВ ІВАНОВИЧ, БОГОСЛАВСЬКИЙ ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ДРЕЙКО ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ, АНОШИН РОМАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДОНЕЦЬКСТАЛЬ"- МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД"

(57) Флюсуюча добавка для сталеплавильного виробництва, що містить глиноземовмісний мате-

ріал, яка відрізняється тим, що як глиноземовмісний матеріал вона містить лом вогнетривкої футерівки жолоба доменної печі, що містить табулярний глинозем, карбід кремнію, оксид кремнію, вуглець, оксид кальцію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

табулярний глинозем	47-75
карбід кремнію	9-20
оксид кремнію	5-31
вуглець	4-11
оксид кальцію	1-2.

Корисна модель належить до чорної металургії, зокрема до флюсуючих добавок для сталеплавильних шлаків, застосовуваних у сталеплавильному виробництві.

Відома флюсуюча добавка для розрідження шлаків, що містить боксит при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: оксиди алюмінію - 88,0; оксиди заліза - 18,0-38,3; оксиди кремнію - 3,5-7,0 (Абросимов Е.В. і др. «Металлургия стали», М, 1961, с. 265 - 268).

Високий вміст оксидів алюмінію сприяє відновленню алюмінію, небажаному при переплаві, наприклад, кислої сталі. Присутність оксидів кремнію не дозволяє максимально знизити відновлення більш термодинамічно міцного оксиду алюмінію, а також оптимізувати електроопір шлаків. Розрідження шлакової суміші за допомогою бокситу знижує якість плавки, що звужує коло використання бокситу в сталеплавильному виробництві. При цьому боксит має температуру плавлення, що перевищує 2000 °С, що є високою для флюсів цього призначення. Крім того, боксит вимагає особливих умов зберігання, є дорогим продуктом.

Відома флюсуюча добавка для сталеплавильних шлаків, що містить оксиди магнію, у масовому співвідношенні (30:70 - 70:30) і як розкислювач вуглець у вигляді коксика в кількості 5-15 % від її

загальної маси (RU, № 2244017 C2, кл. C21B5/36, 5/06, 5/54; C22B1/24; C04B5/02, опубл. 10.01.2005 р.).

Вхідні до складу відомої флюсуючої добавки природний магnezит і кальцинований магnezит у кількості не менше 85 % мають високу температуру плавлення, отже, при використанні їх для обробки металевих розплавів, утворюються металургійні шлаки з підвищеною в'язкістю, що негативно позначається на рафінуючих властивостях шлаків.

Високий вміст оксидів кремнію й низький вміст вуглецю у відомій добавці не забезпечує одержання рідкорухливого шлакового розплаву при обробці металевих розплавів, що погіршує рафінування металу від шкідливих домішок. Крім того, процес одержання даної добавки складний і вимагає значних витрат.

Найбільш близьким аналогом пропонованої корисної моделі є флюсуюча добавка для розрідження шлаків у конвертері, що містить як глиноземовмісний матеріал червону глину, що містить суміш оксидів алюмінію, заліза, кремнію, магнію, кальцію, лужноземельних металів (Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O) при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: оксид алюмінію - 12-27; оксиди заліза - (Fe+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 2,5-15; оксид кремнію - 43-74; оксид магнію - 0,7-7,3; оксид кальцію - 0,5-7,7; оксиди лужноземель-

(19) UA (11) 61075 (13) U

них металів ( $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ) - 1,4-8,7; домішки інших мінералів - 0,9-5,6 (RU, № 2345142 С2, кл. С21С5/28, опубл. 27.01.2009 р.).

Відома флюсуюча добавка не забезпечує досягнення необхідного технічного результату по наступних причинах.

Відома флюсуюча добавка характеризується низькою розріджуючою здатністю через низьку основність й не має розкислюючу здатність сталеплавильних шлаків, тому що високий вміст кисню в шлаку на порядки вище ніж у металі. Крім того, для одержання й зберігання відомої флюсуючої добавки висувають високі вимоги, що приводить до підвищення її вартості.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення флюсуючої добавки для сталеплавильного виробництва, у якій за рахунок зміни якісного і кількісного складу забезпечується висока розріджуюча й розкислююча здатність сталеплавильного шлаку, що приводить до підвищення його рафінуючої здатності при спрощенні й здешевленні способу її одержання.

Поставлена задача вирішується тим, що флюсуюча добавка для сталеплавильного виробництва, що містить глиноземовмісний матеріал, згідно з корисною моделлю як глиноземовмісний матеріал вона містить лом вогнетривкої футерівки жоло-

ба доменної печі, що містить табулярний глинозем, карбід кремнію, оксид кремнію, вуглець, оксид кальцію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

табулярний глинозем	47-75
карбід кремнію	9-20
оксид кремнію	5-31
вуглець	4-11
оксид кальцію	1-2

Приклад.

В умовах філії «Металургійний комплекс» ЗАТ «Донецьксталь» - металургійний завод виготовляли і використовували флюсуючу добавку для сталеплавильного виробництва.

Для одержання флюсуючої добавки використовували лом монолітної набивної вогнетривкої футерівки головних, транспортних і хитних жолобів доменних печей, бетонів для ремонтів футеровки жолобів методом торкретування, що містить табулярний глинозем ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), карбід кремнію ( $\text{SiC}$ ), оксид кремнію ( $\text{SiO}_2$ ), вуглець ( $\text{C}$ ), оксид кальцію ( $\text{CaO}$ ). Хімічний склад лому вогнетривкої футеровки наведений у таблиці.

Лом попередньо сортували, очищали від металургійних шлаків і чавуну.

Таблиця.

№ пп	Хімічний склад, мас. %				
	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Si	$\text{Si}_2$	C	Ca
1	70	20	5	4	1
2	75	12	8	4	1
3	47	9	31	11	2

Потім очищений лом за допомогою дозуючого пристрою й стрічкового транспортера завантажували в прийомний бункер дробарки, де подрібнювали до фракції 0-30 мм.

Отриману флюсуючу добавку за допомогою стрічкового транспортного конвеєра подавали на автоматичний зважувальний пристрій, за допомогою якого дозували порціями по  $(20 \pm 0,5)$  кг і фасували в паперові одноразові пакети.

Пакетовану флюсуючу добавку подавали разом з обпаленим вапном при випуску металу із плавильної печі в сталерозливний ківш у кількості 1 кг/т сталі.

Хімічний склад металу, що випускається із плавильної печі, мас. %: C - 0,10; Mn - 0,12; Si - 0,14; S - 0,055; P - 0,025; O - 0,045. Після обробки металу з використанням флюсуючої добавки під час випуску, хімічний склад металу склав, мас. %: C - 0,13; Mn - 0,12; Si - 0,14; S - 0,030; P - 0,025; O - 0,030. Відзначено зменшення вмісту кисню на 33 %, сірки на 46 %.

Подачу пакетованої флюсуючої добавки на установці «ківш-піч» разом з першою порцією вапна здійснювали в кількості 0,35-0,45 кг/т сталі. Хімічний склад металу перед обробкою на установці «ківш-піч», мас. %: C - 0,13; Mn - 0,12; Si - 0,14; S - 0,030; P - 0,024; O - 0,040. Після обробки металу з

використанням флюсуючої добавки, хімічний склад металу склав, мас. %: C - 0,18; Mn - 0,45; Si - 0,21; S - 0,020; P - 0,024; O - 0,025. Відзначено зменшення вмісту кисню на 38 %, сірки на 33 %.

При обробці металу на випуску із плавильної печі й на установці «ківш-піч» використовували також відому флюсуючу добавку - найближчий аналог. Відзначено зменшення вмісту кисню й сірки в металі, що не перевищує 4 %.

Отримані результати свідчать про те, що при використанні пропонованої флюсуючої добавки для обробки металу під час випуску й на установці «ківш-піч», відбувається рафінування металу від кисню й сірки, що забезпечується хімічним складом добавки, складові компоненти якої сприяють більш повному розкисленню металу, що є причиною зменшення не тільки кисню, але й концентрації сірки після обробки металу. У результаті зниження в'язкості утвореного шлакового розплаву, забезпеченого також хімічним складом флюсуючої добавки, відбувається збільшення поверхні контакту шлакового розплаву з металом, що приводить до поліпшення масообмінних процесів і, як результат, до рафінування металу від сірки.

Використання пропонованої флюсуючої добавки забезпечує в порівнянні з найближчим аналогом скорочення витрат на виробництво сталі при-

близно на 300 грн. за тонну, скорочення витрат на  
складування промислових відходів у відвалах на

15 грн. за кожну тонну відходів.