



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52000 (13) U
(51) МПК (2009)
B22D 7/00
C21C 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ПОВЕРХНІ МЕТАЛЕВОГО РОЗПЛАВУ В КОВШІ

1

(21) u201001413

(22) 11.02.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл. № 15, 2010 р.

(72) КРИКУНОВ БОРИС ПЕТРОВИЧ, КОЛЕСНИКОВ ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ, ЦУКАНОВ ВЛАДИСЛАВ ІВАНОВИЧ, ДРЕЙКО ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ, ДОРОФЄЄВ ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, ПОПОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНОВИЧ, БОГОСЛАВСКИЙ ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ХРАПКО АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ, ЯКОВЕНКО АНАТОЛІЙ ТИМОФІЙОВИЧ

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

2

(57) Спосіб теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші, що включає подачу на поверхню металевого розплаву вуглецевмісного теплоізоляційного матеріалу, який **відрізняється** тим, що як вуглецевмісний теплоізоляційний матеріал використовують відсів коксового доменного дріб'язку вологістю 3-4 % фракцією 0-5 мм з вмістом вуглецю не менше 66 % з теплоотою згоряння ($Q^p_{н.}$) не менше 22740 кДж/кг, при цьому вуглецевмісний матеріал подають витратою 27-29 кг/м² поверхні металевого розплаву в ковші у паперових пакетах масою 8-10 кг і рівномірно розподіляють по поверхні металевого розплаву.

Корисна модель відноситься до чорної металургії, а саме, до утеплення поверхні металевого розплаву в чавуновізних і сталерозливних ковшах під час транспортування й розливання металу.

Відомий спосіб теплової ізоляції рідкого чавуну в чавуновізних ковшах з використанням шлакоутворювальної суміші, що включає подачу на дно чавуновізного ковша до початку зливу чавуну шлакоутворювальної суміші, що містить, мас. %: відходи абразивного виробництва 5-50 і відпрацьовану вугільну футеровку алюмінієвих електролізерів, при цьому суміш подають витратою 2-5 кг/т чавуну (SU, №1477509 А1, кл. B22D 7/10, C21C 5/54, опубл. 05.07.1989р.).

У процесі заповнення ковша чавуном відбувається розплавлювання складових суміші й взаємодія їх з доменними шлаками з утворенням рідкорухливого теплоізолюючого шару. Однак нерівномірність в'язкості суміші приводить до нерівномірного її розтікання по всій поверхні рідкого чавуну, що знижує її теплоізолюючу здатність. Крім того, вміст у складі суміші алюмінію вмістительного компонента приводить до його вигорання й утворення тугоплавкого Al_2O_3 , який є зародком кристалізації, що приводить до утворення охолоді на внутрішній частині чавуновізного ковша. Шлакоутворювальна суміш, що використовується у відомому способі не є екзотермічною, внаслідок

чого на її розплавлювання в ковші потрібно додаткове тепло.

Найбільш близьким аналогом пропонованої корисної моделі є спосіб теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в сталерозливних і проміжних ковшах сталеплавильних цехів, що включає подачу на поверхню металевого розплаву вуглецьмістительного теплоізоляційного матеріалу у вигляді теплоізоляційної суміші (TIC), що містить, мас. %: вуглець 8-34; оксид кремнію 25-40; оксиди кальцію й магнію 5-40; оксид алюмінію 3-35 (Кривенко А.П. і др. «Разработка и использование теплоизолирующих смесей производства ОАО «Техмет» в условиях непрерывной разливки стали» // Металл и литье Украины, - №3 - 4, 2004, с. 36-37). Присадку теплоізоляційної суміші на поверхню металевого розплаву в сталерозливний і проміжний ковші здійснюють після обробки металу в агрегаті ківш-піч або в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок.

Відомий спосіб характеризується невисокою витратою теплоізоляційної суміші (0,9-1,5) кг/т сталі й стабілізацією температури металу в ковшах, однак його використання має ряд недоліків:

- високий (до 40%) вміст оксиду кремнію (Si_2) у TIC, вуглецю (C) до 34% не забезпечує повне вигорання палих елементів суміші (C і S) до кінця транспортування ковша перед розливанням, що приводить до значного утворення металшлакової

(19) UA (11) 52000 (13) U

оохолоді у ковшах і виключає повторне використання шлаків у різних галузях промисловості;

- компоненти ТІС: Si_2 , Ca, Mg, Al_2O_3 ендотермічні й при нагріванні не виділяють тепло в ковші, а поглинають тепло, еквівалентне нагріванню металу в плавильному агрегаті на 3-5%, що збільшує витрату палива й, отже, собівартість металопродукції.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші, у якому за рахунок технологічних особливостей забезпечується додаткове виділення тепла при горінні екзотермічного теплоізоляційного матеріалу, що сприяє підігріву поверхні металевого розплаву й повному вигорянню паливних елементів матеріалу до кінця транспортування ковша перед заливанням у плавильну піч або розливанням, що приводить до зниження витрат тепла на нагрівання матеріалу й швидкості остигання металевого розплаву, зниженню утворення металшлакової охолоді у ковшах і можливості наступного використання відпрацьованого матеріалу в різних галузях промисловості.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші, що включає подачу на поверхню металевого розплаву вуглецьмістильного теплоізоляційного матеріалу, згідно корисної моделі, в якості вуглецьмістильного теплоізоляційного матеріалу використовують відсів коксового доменного дріб'язку вологістю 3-4% фракцією 0-5мм з вмістом вуглецю не менш 66% з теплою згоряння (Q^p_n) не менш 22740кДж/кг, при цьому вуглецьмістильний матеріал подають витратою 27-29кг/м² поверхні металевого розплаву в ковші у паперових пакетах масою 8-10кг і рівномірно розподіляють по поверхні металевого розплаву.

Спосіб здійснюють таким чином.

Вихідний матеріал - коксовий доменний дріб'язок фракцією 0-10мм і загальною вологістю близь-

ко 20% піддають сушінню в сушильному барабані до вологості 3-4%, після чого видаляють металеві включення.

Висушений матеріал подають, наприклад ланцюговими елеваторами у видаткові бункери, оснащені тарілчастими живильниками. Живильники забезпечують необхідну дозовану подачу матеріалу в млини, де здійснюють його здрібнювання. Здрібнений матеріал піддають послідовному відділенню від пило-повітряної суміші.

Готовий продукт фракцією 0-5мм транспортують на склад готової продукції або на дозуючий пристрій для фасування в паперові пакети масою 8-10кг. Розфасований у паперові пакети вуглецьмістильний матеріал з вмістом вуглецю не менш 66% з теплою згоряння (Q^p_n) не менш 22740кДж/кг подають на поверхню металевого розплаву в чавуновізний або сталерозливний ківш витратою 27-29кг/м² і рівномірно розподіляють по поверхні металевого розплаву.

Приклад

Пропонований спосіб теплової ізоляції поверхні рідкого чавуну в ковші був випробуваний в умовах ЗАТ «Донецьксталь-МЗ».

Відсів коксу фракції 0-10мм із загальною вологістю 20-22% піддавали сушінню в сушильному барабані продуктивністю 2,0т/год. із обертанням 2-3об/хв. протягом 50-60хв. продуктами горіння в окисному середовищі ($\text{O}_2=15-16\%$) природного газу, і відхідних газів із сушильного барабана, до загальної вологості 3-4%.

Отриманий вуглецьмістильний теплоізоляційний матеріал (марка КДВ) фракцією 0-5мм на дозуючому пристрої фасували в одноразові паперові пакети масою 10кг.

Фізико-хімічні показники отриманого матеріалу (КДВ) і (ТІС), використовуваної в способі - найближчому аналогу, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування показника	Значення	
	КДВ	ТІС
Зольність, %	13,0-21,0	65,0-67,0
Масова частка загальної води, %, не більше	4,0	4,0
Масова частка загальної сірки, %, не більше	1,50	1,52
Леткі речовини, %, не більше	3,0	3,0

У таблиці 2 наведений хімічний склад отриманого вуглецьмістильного теплоізоляційного матеріалу, %.

Таблиця 2

Вміст, мас. %					
Матеріал	Леткі	C^{p*}	S^{p*}	Зола (A^p)	Залишкова вода (W^u)
КДВ	2,5	79,9	1,10	16,5	1,0
ТІС	2,5	25,0	1,50	69,0	2,0

p^* - робоча маса

Матеріал був випробуваний для теплової ізоляції чавуну в 100-тонному чавуновізному ковші в процесі його випуску з доменної печі. Вуглецьмістий матеріал подавали в паперових пакетах на поверхню розплаву чавуну й рівномірно розпо-

діляли по його поверхні, при цьому паперові пакети при транспортуванні до місця зливу чавуну згоряли повністю з виділенням тепла.

У таблиці 3 наведені досвідчені дані в порівнянні зі способом - найближчим аналогом.

Таблиця 3

Матеріал	Q_p^p	Q_T	V		$\tau_{гор}$	T_n	T_k	ζ	E_k
	кДж/кг	гДж/кг	кг/г чавуну	кг/м поверхні	година	°C		1 т, грн	грн/т чавуну
КДВ	22740,0	19492,0	1,78	27,50	1,76	1350	1330	623	0,83
ТІС	1869,8	167,8	1,25	26,80	1,70	1350	1320	1549	-

Q_p^p - теплота згоряння матеріалу: (ТІС) і (КДВ);

Q_T - кількість тепла, виділювана матеріалом;

V - витрата матеріалу;

$\tau_{гор}$ - час вигорання матеріалу;

T_n і T_k - температура чавуну на початку й наприкінці транспортування (після випуску в ківш із печі й перед зливом або розливанням);

ζ - ціна матеріалу;

E_k - скорочення витрат.

Скорочення витрат при використанні пропонованого способу в порівнянні зі способом - найближчим аналогом у чавуновізних ковшах доменного цеху ЗАТ «Донецксталь» - МЗ» (при рівній втраті чавуну зі скрапом):

$E_k = \zeta_{ТІС} \times Q_{ТІС} - \zeta_{КДВ} \times Q_{КДВ} = (1549 \times 1,25 - 623 \times 1,78)/1000 = 0,83 \text{ грн/т чавуну,}$

де:

$\zeta_{ТІС}$ і $\zeta_{КДВ}$ - ціна 1т матеріалів, грн.;

$Q_{ТІС}$ і $Q_{КДВ}$ - питома витрата, кг/т.

Також на дослідних плавках встановлено, що істотних змін маси ковша й вмісту шлаків при використанні пропонованого способу не спостерігалося.

Таким чином, використання пропонованого способу забезпечує додаткове виділення тепла при горінні матеріалу, достатнього для втримання тепла в період транспортування протягом 1,76 години, що приводить до зниження витрат тепла на нагрівання матеріалу й швидкості остигання металевого розплаву, зниженню утворення металошлакової охолоді у ковшах і можливості наступного використання відпрацьованого матеріалу в різних галузях промисловості.