



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41073 (13) A

(51) 7 C21C7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВОГО РОЗПЛАВУ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА

(21) 2001010660

(22) 30.01.2001

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Живченко Володимир Семенович, Олійник
Юрій Володимирович, Олійник Юрій Іванович, Ци-
булевський Олександр Ерікович(73) ЖИВЧЕНКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ,
ОЛІЙНИК ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) Спосіб позапичної обробки металевого розплаву на основі заліза, який включає подачу в ківш твердої шлакоутворюючої суміші, що містить вуглецевмісний матеріал і розріджувач, злив конвертерного шлаку і подачу металевого розплаву в ківш, який **відрізняється** тим, що як розріджувач використовують кам'яновугільну породу в кількості, вибраній із співвідношення кам'яновугільної породи та вуглецевмісного матеріалу, рівній 0,83 - 0,60, а подачу в ківш твердої шлакоутворюючої суміші ведуть одночасно зі зливом конвертерного шлаку.

Винахід відноситься до галузі чорної металургії, а саме до рафінування металевого розплаву на основі заліза в ківші під час випуску розплаву з плавильного агрегату.

Відомий спосіб рафінування металевого розплаву (А. с. СРСР № 1239151, кл. С 21 С 5/04, 7/064, опубл. 23.06.86.), який включає подачу в ківш під час випуску металевого розплаву твердої шлакоутворюючої суміші, яка складена з вапна і шлакорозріджувачої добавки, що містить, мас. %: фторомістийну складову 15-20 і шлак вторинної переробки алюмінію 40-85, причому подачу матеріалів в ківш здійснюють в два прийоми - в початку по наповненню ковша металевим розплавом на 20-30% подають 50-70% шлакоутворюючої суміші разом з вапном, а іншу шлакоутворюючу суміш вводять в ківш по наповненню його металевим розплавом на 40-70%.

Відомий спосіб має наступні недоліки:

1. Зважаючи на присутність в складі шлакоутворюючої суміші вапна, яке трудно розчинюється при температурі випуску металевого розплаву, суміш подають в ківш після наповнення його розплавом не менше 20% з побоювань приварювання твердої шлакоутворюючої суміші до днища ковша, що призводить до пізнього утворення рафінувального шлаку, нестабільності його складу по ходу випуску металевого розплаву і зменшенню рафінувальної здатності.

2. Неповне розчинення вапна, що входить в склад шлакоутворюючої суміші із-за малого часу випуску металевого розплаву в ківш і практично відсутнього перемішування в другій половині ви-

пуску призводить до неконтролювання хімічного складу рафінувального шлаку, можливості падання в обсяг металевого розплаву твердих частинок вапна з утворенням в його обсязі екзотермічних неметалевих включень, утворенню на поверхні металевого розплаву після закінчення випуску в'язкого шлаку, що погано захищає поверхню металевого розплаву від вторинного окиснення, зважаючи на його розриви в процесі транспортування ковша і розливання металевого розплаву, а після розливання металургії приварюється до днища ковша.

З відомих способів найбільш близьким по технічній сутності і результату, що досягається є спосіб обробки металевого розплаву з використанням відомої суміші (А. с. СРСР № 540923, кл. С 21 С 7/99, опубл. 30.12. 76.). Спосіб включає подачу на дно ковша перед випуском металевого розплаву твердої шлакоутворюючої суміші, яка складена з вуглецевмісного матеріалу, феросиліцію 65%-ного, кальцинованої соди в якості розріджувача і конвертерного шлаку при наступному співвідношенні компонентів, ваг. %:

Феросиліцій	5-15
Вуглецевмісний матеріал	5-10
Кальцинована сода	5-10
Конвертерний шлак	інше

після цього ведуть злив конвертерного шлаку на суміш і подачу металевого розплаву з плавильного агрегату в ківш.

Суттєвими ознаками відомого способу, співпадаючими з ознаками запропонованого винаходу, є:

1. Подача в ківш твердої шлакоутворюючої суміші, що містить вуглецевмісний матеріал і розріджувач.

2. Злив конвертерного шлаку.

3. Подача металевого розплаву в ківш.

Однак відома сукупність ознак не дозволяє досягнути необхідного технічного результату.

Використання в якості розріджувача кальцинованої соди призводить до того, що при зливці конвертерного шлаку на суміш порошкоподібна кальцинована сода легко сублимується, погіршуючи екологічну обстановку. Кількість кальцинованої соди, що залишається після сублимації неконтрольована, що не дозволяє забезпечити стабільність рафінування металу і властивостей готового продукту. Крім того, кальцинована сода – це дорогий і дефіцитний компонент, вона пігроскопічна, не підлягає тривалому зберіганню, вимагає спеціальної підготовки для використання її в складі шлакоутворюючої суміші, збільшуючи витрати.

При зливці конвертерного шлаку на суміш, утворюваний рафінувальний шлак має нестабільні властивості, що змінюються по мірі злива конвертерного шлаку. Крім того, при зливці перших порцій конвертерного шлаку із-за великої маси суміші відбувається заморожування шлаку за рахунок значної початкової тепловіддачі, тому формування кінцевого рафінувального шлаку вимагає значного часу і при подачі металевого розплаву в ківш його рафінування не досягає необхідного значення, бо формування шлаку закінчується після початку подачі металевого розплаву, що призводить до оголення дзеркала металу і його вторинного окислення.

Вміст вуглецевмісного матеріалу в суміші в кількості 5-10% недостатньо для відновлення оксидів заліза в конвертерному шлаку, що сприяє вигару розкислювачів, змінюючи склад рафінувального утвореного шлаку, що призводить до нестабільності його рафінувальних властивостей.

Присутність в суміші феросиліція 65%-ного призводить до того, що частина його переходить в метал, що спряжено з нестабільністю вмісту кремнію в готовій сталі і обмежує сортамент оброблюваної сталі тільки спокійними марками. Спосіб вимагає підвищеного видатку феросиліцію, який використовують на розкислення сталі і на формування шлакоутворюючої суміші, що підвищує витрати на його реалізацію.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення способу позапічної обробки металевого розплаву на основі заліза, в якому за рахунок зміни технологічних параметрів забезпечується стабілізація і підвищення властивостей утвореного рафінувального шлаку при поліпшенні екології і зниженні витрат.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі позапічної обробки металевого розплаву на основі заліза, який включає подачу в ківш твердої шлакоутворюючої суміші, що містить вуглецевмісний матеріал і розріджувач, злив конвертерного шлаку і подачу металевого розплаву в ківш, згідно винаходу в якості розріджувача використовують кам'яновугільну породу в кількості, вибраному з співвідношення кам'яновугільної по-

роди до вуглецевмісного матеріалу рівного 0,83-0,60, а подачу в ківш твердої шлакоутворюючої суміші ведуть водночас зі зливом конвертерного шлаку.

Використання в якості розріджувача кам'яновугільної породи призводить до того, що компоненти породи повністю переходять в склад утвореного рафінувального шлаку, покращуючи його фізико-хімічні властивості. Кам'яновугільна порода не вимагає спеціальної підготовки до використання її в суміші, вона не сублимується і не погіршує екологічну обстановку.

Введення суміші водночас зі зливом конвертерного шлаку сприяє контакту невеликих порцій шлаку зі сумішшю, що призводить до швидкого утворення рафінувального шлаку стабільного складу. Формування шлаку закінчується водночас з подачею металевого розплаву в ківш, що призводить до того, що метал з перших порцій підлягає стабільному рафінуванню. Низькі в'язкісні характеристики рафінувального шлаку забезпечують його постійне знаходження в рідкому стані, що призводить до надійної ізоляції дзеркала металу від вторинного окислення.

Наявність вуглецевмісного матеріалу в суміші при співвідношенні кам'яновугільної породи до вуглецевмісного матеріалу, рівному 0,83-0,60, зумовлена необхідністю відновлення оксидів заліза, присутніх в конвертерному шлаку. Реакція відновлення заліза знижує температуру плавлення утвореного рафінувального шлаку, а легкоплавка кам'яновугільна порода сприяє інтенсивному і ранньому утворенню рафінувального шлаку зі стабільними фізико-хімічними властивостями.

Приклад. Перед випуском металевого розплаву на основі заліза, наприклад сталі з конвертора сталерозливний ківш подають під конвертор. При зливці конвертерного шлаку водночас під його струмінь подають тверду шлакоутворюючу суміш, що містить вуглецевмісний матеріал і кам'яновугільну породу в кількості, вибраній з співвідношення кам'яновугільної породи до вуглецевого матеріалу рівній 0,83-0,60. Швидкість злива конвертерного шлаку і швидкість подачі шлакоутворюючої суміші пропорційні. При їхньому контакті відбувається інтенсивна взаємодія компонентів, що призводить до відновлення оксидів заліза, що знаходяться в конвертерному шлаку з утворенням відновного газу і отриманням рафінувального шлаку, що має стабільні фізико-хімічні властивості. Утворюваний рафінувальний шлак протягом всього процесу злива конвертерного шлаку і випуску металевого розплаву знаходиться в рідкорухливому стані, що перешкоджає розриванню шлакового покриття на дзеркалі металу. Результати випробувань наведені в таблиці (варіанти 1-3).

Водночас робили обробку металевого розплаву по способу-прототипу. Суміш, що складалася з вуглецевмісного матеріалу, феросиліцію 65%-ного і кальцинованої соди, подавали на дно ковша. Після цього на суміш зливали конвертерний шлак і далі подавали металевий розплав з конвертора. Результати випробувань наведені в таблиці (варіант 4).

№ п/п	Вміст компонентів твердої шлакоутворюючої суміші, частина:			Зниження вмісту в сталі, ваг. %:			Відновлення заліза з шлаку вуглецем, кг/т
	Вуглеце- вмісний матеріал	Розріджувач		Сірки	Загальної кількості неметалевих включень	Окисню	
		Кам'янову- гільна порода	Кальцино- вана сода				
1	1,2	1,0	-	40	28	30	150
2	1,5	1,0	-	43	30	35	152
3	1,7	1,0	-	42	30	38	155
4	1,0	-	1,0	30	25	30	130

З таблиці видно, що кращі показники отримані в варіантах 1-3, де були дотримані всі ознаки, що заявляються. Варіант обробки № 4 значно поступає по всім характеристикам запропонованому винаходу.

Запропонований спосіб позапічної обробки металевго розплаву на основі заліза забезпечує досягнення необхідного технічного результату, а саме:

1.Отримання стабільного по фізико-хімічним властивостям рафінувального шлаку в результаті його раннього утворення на початку випуску металевго розплаву в ківш. Такий результат досягають тим, що незважаючи на ендотермічний характер відновлення оксидів заліза, що входять в склад конвертерного шлаку, наявність легкоплавкої кам'яновугільної породи призводить до інтенсивного розплавлення компонентів, що входять в склад шлакоутворюючої суміші, їхньому перемішуванню з відновленим конвертерним шлаком і утворенню гомогенного рафінувального шлаку, що володіє високими рафінуючими властивостями. Стабільні характеристики

рафінувального шлаку зберігаються до закінчення випуску металевго розплаву в ківш, що сприяє постійності процесів десульфурації металевго розплаву і асиміляції шлаком неметалевих включень.

2.Наявність в шлакоутворюючої суміші вуглецевмісного розкислювача і знайдений механізм його ефективного використання сприяють ранньому утворенню гомогенного рафінувального шлаку, що призводить до зниження видатку розкислювачів, що містять кремній, наприклад феросиліцію, і підвищення основності рафінувального шлаку за рахунок запобігання утворення карбідів кремнію при відновленні заліза з конвертерного шлаку і підвищенню рафінуючого хисту.

3.Наявність рідкорухливого кінцевого рафінувального шлаку в ковші після закінчення випуску металевго розплаву відвертає заматування ковша в процесі випуску, сприяє зниженню тепловтрат і захищає поверхню металу від вторинного окислення, а також поліпшенню екологічної обстановки.

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03