



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54593 (13) C2

(51) 7 C21C7/076, B22D7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕКЗОТЕРМІЧНА СУМІШ

1

2

(21) 2000106116

(22) 31 10 2000

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. №3, 2003 р

(72) Капелянов Володимир Якович

(73) Капелянов Володимир Якович

(56) US 3884678 C, 20 05 1975

RU 2027776 C1, 27 01 1995

(57) 1 Екзотермічна суміш, що включає відновник, вуглецевмісні, марганцевмісні, окис кальцієвмісні та шлакоутворюючі матеріали, яка відрізняється тим, що вона містить як відновник пил феросилицію, як вуглецевмісний матеріал - пил фільтрів печей графітизації, як марганцевмісний матеріал - пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави, як шлакоутворюючі матеріали - попіл електростанцій при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас %

Пил феросилицію 10 - 30

Пил фільтрів печей графітизації 10 - 25

Пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави

20 - 40

Вапно

2 - 5

Попіл електростанцій

решта

2 Екзотермічна суміш згідно з п 1, яка відрізняється тим, що пил фільтрів печей графітизації містить, мас % 92 - 95 C, 1,5 - 2,5 SiO₂, 1,0 - 1,3 Al₂O₃, 0,5 - 1,0 Fe₂O₃ та інші

3 Екзотермічна суміш згідно з п 1, яка відрізняється тим, що пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави, містить мас % 27,0 - 31,0 Mn, 1,5 - 2,0 FeO, 11,0 - 35,0 SiO₂, 2,5 - 3,4 Al₂O₃, 7,5 - 20,0 CaO, 3,3 - 6,5 MgO, 1,0 - 6,0 (Na₂O+K₂O), 5,0 - 6,5 C та інші

4 Екзотермічна суміш згідно з п 1, яка відрізняється тим, що попіл електростанцій містить мас % 50,0 - 53,0 SiO₂, 5,0 - 8,0 Fe₂O₃, 6,0 - 9,0 C, 13,1 - 15,3 Al₂O₃, 7,3 - 9,0 Ca(OH)₂, 1,7 - 1,9 MgO та інші

Винахід відноситься до галузі чорної металургії і може бути використаний при виробництві сталі, чавуну та іншої металопродукції

Відома екзотермічна суміш, яка містить алюміній, силікокальцій, окис кальцієвміщуючий матеріал - офлюсоване вапно (Авт св СРСР №1812218, М Кл⁵ C21 C7/084, Б В 1993р №16) при наступному співвідношенні компонентів, мас %

Алюміній 8 25

Силікокальцій 7 14

Офлюсоване вапно Решта

До недоліків цієї суміші слід віднести використання у ній матеріалів дефіцитних та які дорого коштують таких, як алюміній, силікокальцій, а також підвищену пожежну небезпеку при її використанні та зберіганні

Найбільш близьким по технічній суті та досягаемому результату є вибрана в якості прототипу екзотермічна суміш для обігріву приросень зливок (Авт св СРСР №1026445, М Кл⁵ C21 C5/54, Б В 1986р, №37), яка містить відновник - алюмінієвміщуючі матеріали, марганцеву руду, вуглецевміщуючий матеріал - кокс, кальціновану соду і шлакоутворюючий матеріал - шамот, при наступному співвідношенні компонентів, мас %

Алюмінієвомідномагнієва стружка 10 30

Марганцева руда 20 40

Вуглецевміщуючий матеріал 6 23

Кальцінована сода 1 5

Шлакоутворюючий матеріал Решта

До недоліку такої суміші слід віднести використання у ній дефіцитних та інших матеріалів, які дорого коштують, таких, як алюмінієвомідномагнієва стружка, марганцева руда, кальцінована сода і кокс, який містить 1,6 - 2,5% сірки, що проникає в тіло зливка та створює брак

В основу винаходу поставлено завдання розширення сировинної бази при підборі компонентів суміші, зниження витрат на її виробництво та зменшення забруднення навколишнього середовища

Поставлене завдання досягається тим, що в екзотермічній суміші, яка включає відновлювач, вуглецевміщуючі, марганцевміщуючі окис кальцієвміщуючі та шлакоутворюючі матеріали, вона містить як відновлювач пил феросилицію, як вугле-

(13) C2

(11) 54593

(19) UA

цвміщує матеріал - пил фільтрів печей графітації, як марганцевміщує матеріал - пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави, а як шлакоутворюючі матеріали вона містить попел електростанцій при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас, %

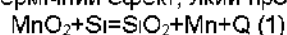
Пил феросиліцію	10	30
Пил фільтрів печей графітації	10	25
Пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави	20	40
Вапно	2	5
Попіл електростанцій	Решта	

При цьому пил фільтрів печей графітації містить, мас, 92 95С, 1,5 2,5SiO₂, 1,0 1,3Al₂O₃, 0,5 1,0Fe₂O₃ та інші, пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави містить мас, % 27,0 31,0Mn, 1,5 2,0Fe₂O₃, 11,0 35SiO₂, 2,5 3,4Al₂O₃, 7,5 20,0CaO, 3,3 6,5MgO, 1,0 8,0(Na₂GH+K₂O), 5,0 6,5C та інші, а попіл електростанцій містить, мас, % 50,0 53SiO₂, 5,0 8,0Fe₂O₃, 6,0 9,0C, 13,1 15,3Al₂O₃, 7,3 9,0 Ca(OH)₂, 1,7 1,9Mg та інші

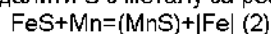
Справа в тому, що всі екзотермічні суміші мають в своєму складі шлакоутворюючі матеріали, які відразу ж покривають дзеркало металу і запобігають його окисненню. У запропонованому технічному рішенні з метою здешевлення суміші, застосовуються металургійні відходи, які містять компоненти як для створення екзотермічного ефекту, так і для шлакоутворення.

При цьому частка пилу фільтрів графітації в суміші вибирається в межах (10 25)% тому, що при його кількості менш 10% в об'ємі виливниці чи другої ємності над металом створюється слабодновпюване середовище, що може привести до окислення його поверхні, а при кількості його більш 25% зростає науглецевання рідкого металу.

20 40% пилу печей, які виплавляють марганцеві феросплави у складі суміші пояснюється тим, що при складі в суміші менш 20% такого пилу екзотермічний ефект, який протікає за реакцією



недостатній для нагріву металу до заданої температури. Крім того, при цьому недостатньо Mn щоб віддалити S з металу за реакцією



За наявності такого пилу більш 40% можна перегріти метал і не буде можливості увести в суміш інші компоненти, що забезпечують досягнення поставленої мети.

Феросиліцій використовується як більш дешевий у зрівнянні з алюмінієм відновлювач. Його часткова участь в межах 10 30% пояснюється необхідністю протікання екзотермічної реакції (1) і залежить від відсотка використання в суміші MnO₂. Вапно необхідне для виділення з металу шкідливих домішок та зниження температури плавлення суміші.

Склад вапна, мас, % 86,8CaO, 2,7SiO₂, 0,63FeO, 3,98 Fe₂O₃, 0,98 Al₂O₃, 0,17C, 1,0 MnO та інші.

Використання в суміші попіла електростанцій необхідно для створення складу суміші, близького до евтектичного з заниженою температурою плавлення. Вміст шлакоутворюючих компонентів у ва-

заних кількостях забезпечує більш раціональну теплову роботу суміші при повній ізоляції металу від атмосфери.

Як зменшення, так і підвищення часткової участі попіла у суміші приводить до підвищення температури її плавлення, отже до затримки ізоляції металу від окислення шлаковою плівкою.

Щоб оцінити теплофізичні характеристики суміші проводили її випробування на температуру плавлення і теплопровідність.

Склади суміші по варіантах наведені в таблиці № 1.

Теплопровідність визначалася методом радіального теплового потоку при стаціонарному режимі у інтервалі температур в межах 100 900°C.

Дані випробувань наведені в таблиці № 2.

Таблиця 1

Інгредієнти	Склади суміші по варіантах, мас, %				
	1	2	3	4	5
Пил феросиліцію	8	10	20	30	35
Пил фільтрів печей графітації	30	25	18	10	8
Пил печей, які виплавляють марганцеві феросплави	15	20	30	40	45
Вапно	1	2	3	5	6
Попіл електростанцій	46	43	29	15	6

Таблиця 2

Теплофізичні властивості	Варіанти суміші					
	1	2	3	4	5	6*1
Температура початку плавлення	1200	1190	1180	1185	1195	1200
Теплопровідність суміші після згорання вуглецю, 900°C*2, ккал/м г град	0,056	0,052	0,061	0,068	0,071	0,070

*1 - суміш за прототипом алюмінієвомангнієва стружка - 20%, марганцева руда - 20%, кальцинована сода - 4%, бій шамоту - 35%.

*2 - для практичного використання суміші найбільше значення має теплопровідність при температурі 900°C.

З даних Таблиці виходить, що найбільш цінними є суміші 2 4 варіантів, які мають мінімальну температуру плавлення і теплопровідність. Це забезпечує швидке утворення плівки на поверхні зливка, внаслідок чого - до зменшення відсотка обрізи головної частини зливка.

Зниження коштовності екзотермічної суміші забезпечується істотним зниженням коштовності компонентів. Так, пил феросиліцію коштує 100 120грн/т проти алюмінієвої стружки в 600 800грн/т, ціна пилу печей, які виплавляють марганцеві сплави, - 2,0 3,0грн/т проти ціни мар-

ганцевої руди в 50-60 грн/т, ціна попелу електро-
станцій - 2,5 грн/т проти ціни шамоту в
50-60 грн/т

Таким чином, застосування запропонованих
екзотермічних сумішей дозволяє додатково підігрі-
ти метал з можливістю його легування у ковші, а
застосування їх у прибутковій частині зливка до-
зволяє зменшити усадочну раковину та знизити

брак по розривинах та заворотах

При цьому, у декілька разів знижується кошто-
вність суміші, збільшується сировинна база її ком-
плектування, а використання в її складі пилів, які
скидаються в отвал, дозволить зменшити площі,
які зайняті дрібнодисперсним пиловим матеріа-
лом