



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82319 (13) C2
(51) МПК (2006)
B22D 7/10 (2006.01)
B22D 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТЕПЛОІЗОЛЮЮЧА СУМІШ

1

(21) 20040907370
(22) 08.09.2004
(24) 10.04.2008
(46) 10.04.2008, Бюл.№7, 2008 рік
(72) АНІЩЕНКО МИКОЛА ФЕДОРОВИЧ, UA, БРИКАЙЛО ІГОР ЛУК'ЯНОВИЧ, UA, КЛИМОВ ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ШАБЛОВСЬКИЙ ВАЛЕНТИН ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ЧИЛІЙ МИХАЙЛО НАЗАРОВИЧ, UA
(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ТЕХМЕТ", UA
(56) UA 45160 A, 15.03.2002
SU 262329 A1, 26.01.1970
SU 1036434 A, 23.08.1983
RU 2044594 C1, 27.09.1995
GB 1492928 B, 23.11.1977
EP 1050354 A1, 08.11.2000
JP 55109563 A, 23.08.1980
JP 56128661 A, 08.10.1981

2

(57) Теплоізолююча суміш, яка містить вогнетривкий наповнювач і матеріал, що містить вуглець, яка **відрізняється** тим, що додатково містить матеріал, який вибирають з матеріалів, що містять карбонати, оксиди і гідроксиди лужноземельних металів і матеріал, який вибирають з матеріалів, що містять карбонати і силікати лужних металів, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

матеріал, який вибирають з матеріалів, що містять карбонати, оксиди і гідроксиди лужноземельних металів	1,0-7,0,
матеріал, який вибирають з матеріалів, що містять карбонати і силікати лужних металів	1,0-10,0,
вуглецевмісний матеріал	31,0- 40,0,
вогнетривкий наповнювач	решта.

Винахід належить до металургії, зокрема до теплоізолюючих сумішей, і може бути використаний для утеплення дзеркала металу в виливницях при сифонному розливанні спокійної сталі в злитки.

При розливанні сталі у злитки великої маси (7000кг і вище) час затвердіння рідкого металу складає 120-200 хвилин. Суміші, що використовуються для утеплення головної частини злитка, які містять вуглецевмісний матеріал, при тривалому перебуванні на дзеркалі рідкого металу, в результаті згорання значної частини вуглецевмісного матеріалу і окислення вуглецю, спікаються, розтріскуються, що знижує їхні теплоізолюючі властивості.

Відомою є теплоізолююча суміш за [авторським свідоцтвом СРСР №261647, МКВ:В22Д7/00, пріоритет від 09.11.67], що включає золу як вогнетривкий наповнювач (75,0-85,0%), вуглекислий натрій (4,5-5,0%), кокс, або графіт - інше. Склад компонентів дозволяє отримати суміш з теплоізолюючими властивостями.

Загальними ознаками відомої суміші і рішення, що заявляється є вогнетривкий наповнювач і вуглецевмісний матеріал.

Відомий склад компонентів дозволяє отримати суміш з теплоізолюючими властивостями, однак низький відсоток вуглецю у складі суміші знижує її стійкість до спікання, що, при застосуванні відомого складу для теплоізолювання злитків великої маси, знижує його ефективність.

Також є відомою теплоізолююча суміш за [авторським свідоцтвом СРСР №579092, МКВ: В22Д7/10, пріоритет від 08.06.76], яка включає спучену вермикулітову руду (75-79%), нагріту попередньо до 200-220°C, вогнетривку глину (10-15%) і вуглецевмісний матеріал, в якості якого використовують аморфний графіт (6-15%). За рахунок спученої вермикулітової руди, суміш дозволяє отримати суцільний по всій поверхні дзеркала рідкого металу теплоізолюючий шар.

Загальними ознаками відомої суміші і рішення, що заявляється, є вуглецевмісний матеріал і вогнетривкий наповнювач. Суміш дозволяє отримати суцільний теплоізолюючий шар на дзеркалі рідкого металу, однак не є стійкою до спікання, що не дозволяє використовувати її при виробництві злитків великої маси.

(13) C2

(11) 82319

(19) UA

Як прототип вибрана теплоізолююча суміш за [патентом України №50867, МКВ:В22Д7/10, пріоритет від 5;09.2000], яка включає легковагові відходи феросиліцію (10-17%), кальциновану соду (2-4%), графіт, що спучується (2-5%), малодисперсні відходи виробництва вугільних електродів (28-50%) і сажу (2-5%), в якості вогнетривкого наповнювача включає золу ТЕЦ (30-45%). За рахунок властивості графіту, що спучується, при нагріванні збільшуватись в об'ємі, суміш за прототипом дозволяє утворити суцільний по всій поверхні металу шар рівномірного гранулометричного складу, а наявність в ній вогнетривкого наповнювача знижує теплопровідність суміші.

Загальними ознаками теплоізолюючої суміші за прототипом і рішення, що заявляється, є вогнетривкий наповнювач і вуглецевомісний матеріал.

Теплоізолююча суміш за прототипом дозволяє при її застосуванні утворити суцільний по всій поверхні металу теплоізолюючий шар рівномірного гранулометричного складу, однак при виливанні злитків великої маси, які мають час затвердіння, що складає 120-180 хвилин, зазначена суміш застосовуватись не може через її передчасне спікання. До того ж тривалий час плавлення суміші і низька стійкість до спікання негативно впливає на якість поверхні злитка і знижує теплоізолюючі властивості суміші внаслідок недостатнього прошарку шлаку на дзеркалі металу і підвертання шару суміші, що спекається, в тіло злитка під час його відливання і підвищення тепловтрат через тріщини, які утворюються у суміші, що спекається при кристалізації злитка.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення теплоізолюючої суміші шляхом підбору компонентів і їхнього кількісного співвідношення з тим, щоб забезпечити підвищення швидкості плавлення і стійкості до спікання суміші в умовах тривалого перебування її на дзеркалі розплавленого металу, що дозволяє застосовувати суміш при виробництві злитків великої маси з підвищенням їхньої якості.

Поставлена задача вирішується тим, що теплоізолююча суміш, що включає вогнетривкий наповнювач і вуглецевомісний матеріал, відповідно до винаходу, включає матеріал, що містить карбонати, оксиди і гідрооксиди лужноземельних металів і матеріал, що містить карбонати лужних металів, при наступному співвідношенні компонентів, мас %:

матеріал, що містить карбонати, оксиди і гідрооксиди лужноземельних металів	1,0-7,0
матеріал, що містить карбонати і силікати лужних металів	1,0-10,0
вуглецевомісний матеріал	31,0-40,0
вогнетривкий наповнювач	інше

Перераховані ознаки є істотними ознаками винаходу і забезпечують досягнення технічного результату - підвищення швидкості плавлення і стійкості до спікання суміші в умовах тривалого перебування її на дзеркалі розплавленого металу.

Причинно-наслідковий зв'язок істотних ознак винаходу і технічного результату, що досягається, виявляється в наступному. Вогнетривкий напов-

нювач, в якості якого використовують кам'яновугільну золу ТЕЦ зі стученим перлітом, вермикулітом і відходами виробництва феросиліцію, на поверхні рідкого металу утворює шар, який має низьку теплопровідність. Матеріал, що містить карбонати, оксиди і гідрооксиди лужноземельних металів, а саме напівобпалену вапнисту муку, напівобпалену доломітову муку, тонкомолотий вапняк, доломіт і крейду, за рахунок виділення газоподібних продуктів в результаті їхнього термічного розкладання при температурі 800 - 900°C, сприяє підвищенню швидкості плавлення суміші на межі "рідкий метал - суміш" в початковий період розливання. Матеріал, що містить карбонати і силікати лужних металів (Na_2CO_3 , K_2CO_3 і $n\text{Na}_2\text{O} \cdot m\text{SiO}_2$, $n\text{K}_2\text{O} \cdot m\text{SiO}_2$), які є легкоплавкими, сприяє плавленню вогнетривкого наповнювача. Підвищений вміст вуглецевомісного матеріалу, в якості якого використовують сажу з кристалічним графітом, кристалічним графітом, відходами виробництва електродів, коксовим пилом і окисленим графітом, підвищує тривалість окислення вуглецю, що дозволяє підвищити час спікання і розтріскування суміші. Дія всіх зазначених компонентів сумісно, за рахунок синергізму, забезпечує підвищення швидкості плавлення і стійкості до спікання суміші в умовах тривалого перебування її на дзеркалі розплавленого металу. Кількісне співвідношення компонентів визначено експериментальним шляхом і є оптимальним для виконання заданої роботи суміші.

Таким чином істотні ознаки рішення, що заявляється, знаходяться у причинно-наслідковому зв'язку з технічним результатом, що досягається.

Нижче наводиться опис суміші, що заявляється, і технологія її застосування. Теплоізолююча суміш включає компоненти при наступному кількісному співвідношенні мас %:

матеріал, що містить карбонати, оксиди і гідрооксиди лужноземельних металів	1,0-7,0
матеріал, що містить карбонати і силікати лужних металів	1,0-10,0
вуглецевомісний матеріал	31,0-40,0
вогнетривкий наповнювач	інше

Вогнетривкий наповнювач, в якості якого використовують кам'яновугільну золу ТЕЦ (насіпна маса 0,55-0,90г/см³) з легковажним матеріалом, насіпна маса якого складає 0,05-0,40г/см³ (стучений перліт, легковажні відходи виробництва феросиліцію, вермикуліт тощо) має високі теплоізолюючі властивості за рахунок низької теплопровідності.

Матеріал, що містить карбонати, оксиди і гідрооксиди лужноземельних металів, в якості якого використовують напівобпалену вапнисту або доломітову муку, що містить 40-50% карбонатів, тонкомолоту крейду, вапняк, доломіт, має температуру плавлення 2000-2100°C. Зазначена властивість компоненту дозволяє при його використанні підвищити швидкість плавлення суміші в початковий період розливання сталі при виливці донної частини злитка і знизити до мінімуму спікання суміші, що досягається за рахунок виділення газоподібних продуктів при термічному розкладанні карбонатів і супутніх гідрооксидів з утворенням при цьому ок-

сидів, що мають температуру плавлення 2370-2800°C, які у сполученні з рештою компонентів суміші формують на дзеркалі рідкого металу шлаковий прошарок з температурою плавлення 1180-1300°C, забезпечуючи підвищення швидкості плавлення порошку суміші на межі "рідкий метал - суміш".

Матеріал, що містить карбонати і силікати лужних металів (Na_2CO_3 , K_2CO_3 і $n\text{Na}_2\text{O}m\text{SiO}_2$, $n\text{K}_2\text{O}m\text{SiO}_2$), в якості якого використовують кальциновану соду, поташ, золу стебел і лузги соняшника, золу соломи гречихи і силікатну глибу, знижує температуру плавлення шлакової суміші і дозволяє утворити на дзеркалі рідкого металу прошарок розплавленого шлаку, що асимілює неметалеві вclusions з рідкого металу.

Підвищений вміст вуглецевомісного матеріалу, в якості якого використовують сажу з скритокристалічним графітом, кристалічним графітом, дрібнодисперсними відходами виробництва електродів, коксовим пилом і окисленим графітом, підвищує час окислення вуглецю, збільшуючи час спікання суміші до 200-300 хвилин, підвищуючи

тим самим тривалість ефективного утеплення головної частини злитка.

Сукупна дія всіх зазначених компонентів, за рахунок синергізму, забезпечує підвищення швидкості плавлення і стійкості до спікання суміші в умовах тривалого перебування її на дзеркалі розплавленого металу.

Теплоізолюючу суміш, що заявляється, дозують шляхом зважування відповідно до заданого кількісного співвідношення компонентів, перемішують, фасують у паперові або синтетичні пакети і використовують при сифонному розливанні сталі шляхом підвішування в виливниці або розташування на дні виливниці. При контакті з рідким металом паперові мішки, руйнуючись під впливом високої температури, звільнюють суміш, яка утворює на дзеркалі рідкого металу прошарок рідкого шлаку з порошкоподібною сумішшю зверху. Витрата суміші складає 1,5-2,5кг на 1000кг сталі.

Нижче в табличній формі наводяться конкретні приклади реалізації винаходу для розливання металу в злитки масою 7000кг.

Таблица

№	Компонент	Вміст компонентів, мас %			
		Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4
1.	Вогнетривкий наповнювач:				
	1) Зола ТЕЦ ($\rho_n=0,55-0,80$)		59,0		
	2) Зола ТЕЦ ($\rho_n=0,81-0,90$)	46,0		50,0	46,0
	Спучений перліт	10,0			
	Відходи виробництва феросиліцію			5,0	
	Вермикуліт				3,0
	Всього:	56,0	59,0	55,0	49,0
2.	Вуглецевомісний матеріал:				
	Сажа	3,0			4,0
	Скритокристалічний графіт		10,0	15,0	
	Кристалічний графіт	20,0		20,0	
	Відходи виробництва електродів		21,0		31,0
	Відходи виробництва коксу	17,0			
	Окислений графіт				5,0
	Всього:	40,0	31,0	35,0	40,0
3.	Матеріал, що містить карбонати, оксиди і гідрооксиди лужноземельних металів				
	Напівобпалена вапниста мука		7,0		
	Напівобпалена доломітова мука			4,0	
	Крейда				1,0
	Вапняк	3,0			
	Всього:	3,0	7,0	4,0	1,0
4.	Матеріал, що містить карбонати і силікати лужних металів:				
	Кальцинована сода		3,0		
	Поташ	1,0			
	Зола стеблин і лузги соняшника				5,0
	Зола гречаної соломи				5,0
	Силікатна глиба			6,0	
	Всього:	1,0	3,0	6,0	10,0
Отриманий результат: (головний обріз злитка, %)		10,5	10,0	10,5	10,0

Табличні данні підтверджують високу ефективність і теплоізолюючі властивості суміші, що заявляється, в порівнянні з відомими. Високі теплоізолюючі властивості суміші дозволяють знизити теплові витрати прибуткової частини злитку і кількість неметалевих включень в поверхню злитку за

рахунок підвищення швидкості плавлення і стійкості до спікання теплоізолюючої суміші в умовах тривалого перебування її на дзеркалі розплавленого металу при виробництві металевих злитків масою, вищою за 7000кг, що дає їй перевагу перед прототипом.