



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81490 (13) C2

(51) МПК (2006)

C04B 35/04 (2006.01)

C04B 35/035 (2006.01)

C04B 35/63

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СКЛАД ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАГНЕЗІАЛЬНОВУГЛЕЦЕВОГО ВОГНЕТРИВУ

1	2
(21) а200511584	GB 2003130, A, 07.03.1979
(22) 05.12.2005	JP 2000319063, 21.11.2000
(24) 10.01.2008	(57) Склад для виготовлення
(72) СЕМЧЕНКО ГАЛИНА ДМИТРІВНА, UA, СЛЕПЧЕНКО ОКСАНА МИКОЛАЇВНА, UA	магнезійноуглецевого вогнетриву, що включає
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA	периклазовий наповнювач зернистий та
(56) UA 71038, C2, 15.11.2004	тонкомелений фракції < 0,063 мм графіт,
UA 2003010097, A, 15.07.2004	тонкодисперсний антиоксидант, як зв'язуюче -
UA 50816, C2, 15.11.2002	органічну смолу, який відрізняється тим, що як
UA 58962, A, 15.08.2003	антиоксидант містить зелений SiC, а як органічну
UA 16365, C2, 25.08.1997	смолу - фенолформальдегідну смолу рідку, і
UA 25808, C2, 15.09.2000	додатково уротропін, порошкоподібну смолу,
SU 1648931, A1, 15.05.1991	кремнієорганічну речовину і золь на основі
SU 1154249, A, 07.05.1985	кремнієорганічної речовини при такому
SU 1395610, A1, 15.05.1988	співвідношенні компонентів, мас. %:
RU 2108991, C1, 24.02.1997	зелений SiC
RU 2148049, C1, 27.04.2000	графіт
RU 2171243, C1, 27.07.2001	порошкоподібна смола
RU 2129535, C1, 27.04.1999	рідка фенолформальдегідна смола
WO 9321128, A, 28.10.1993	кремнієорганічна речовина
EP 0096508, 21.12.1983	уротропін
	золь на основі кремнієорганічної речовини
	периклазовий наповнювач

2-3
2-3,2
1-2
2-4
0,5-1,5
0,1-0,3
0,5-1,5
(19) UA
решта.

Винахід стосується вогнетривкої промисловості і може бути використаний для виробництва вогнетривких виробів, що застосовують для розливу металу, зокрема для плит шибєрних затворів, які повинні характеризуватися високою стійкістю до корозії металами і шлаками, міцністю та термостійкістю.

Відомий склад [1] магнезійноуглецевого вогнетриву, що включає периклаз, вуглецьвмісну добавку (C > 74%), антиоксидант металевий алюміній або карбід кремнію та рідке зв'язуюче, в якості якого використовують олігомери натрієвих солей нафталінових сульфокислот з вмістом сухого залишку 30-60%.

Недоліком зазначеного аналогу є те, що в якості зв'язуючого використовують водневий розчин олігомерів натрієвих солей нафталінових кислот, що не дозволяє знизити щільність сирцю нижче 11,4% і забезпечити більш високу міцність

при щільності виробів після термообробки 2,91-2,95г/см³.

За технічною сутністю і ефектом найбільш близьким за своїм складом до запропонованого магнезійноуглецевого вогнетриву є вогнетрив такого складу, мас.% [2]:

MgO фракції 2-0,5мм	- 40
0,5-0мм	- 35
<0,063мм	- 19
графіт	- 4
антиоксидант (алюміній)	- 2

Як зв'язуюче (понад 100%) використовують фенольну смолу.

Після змішування компонентів у вказаному співвідношенні з приготовленої маси формують вироби, які потім термообробляють при 70°C -10-12 годин, а потім при 150-170°C протягом 16 годин до залишкової вологості не більше від 0,5%. Після цього плити просочують, термообробляють і

(11) 81490
(19) UA

шліфують. Межа міцності на стиск складає 130Н/мм^2 при удаваній щільності $3,02\text{г/см}^3$.

Однак ці показники міцності були досягнені лише після просочування плит смолою, що ускладнює процес виробництва виробів і підвищує енергозатрати на їх виробництво.

У даному рішенні використовують як зв'язуюче фенольну смолу, а як антиоксидант - металевий алюміній, використання якого не забезпечує належної вибухобезпеки процесу під час транспортування алюмінієвого порошку, його перемішування при приготуванні маси.

Задачею винаходу є досягнення високої міцності плит без їх просочування за рахунок створення армованої структури зв'язуючого в об'ємі, а також підвищення безпеки процесу виготовлення магнезійноуглецевого вогнетриву та спрощення технології.

Для досягнення вказаних технічних результатів запропоновано склад для виготовлення магнезійноуглецевого вогнетриву, що містить вогнетривкий периклазовий наповнювач зернистий та тонкомолотий (фракції $< 0,063\text{мм}$), графіт, тонкодисперсний антиоксидант, як зв'язуюче органічну смолу і містить як антиоксидант - зелений SiC, як органічну смолу - фенолформальдегідну смолу, додатково склад уротропін, порошкоподібну смолу, кремнійорганічну речовину і золь на її основі, за таким співвідношенням компонентів, мас. %:

периклазовий наповнювач	решта;
зелений SiC	2-3;
графіт	2,0-3,2;
порошкоподібна смола	1,0-2,0;
рідка фенолформальдегідна смола	2,0-4,0;
кремнійорганічна речовина	0,5-1,5;
уротропін	0,2-0,3;
золь на основі кремнійорганічної речовини	0,5-5.

В результаті проведених експериментів встановлено, що вибухонебезпечність маси усувається не тільки завдяки заміні металевих антиоксидантів на зелений SiC, але й утворенню на поверхні зерен наповнювача, графіту і антиоксиданта - SiC ключого шару із кремнійорганіки, що зменшує видалення пилу при приготуванні шихти, міцність підвищується завдяки швидкому зміцненню внутрішньої структури вогнетриву шляхом армування структури органічного зв'язуючого = Si-O-Si зв'язками при полімеризації та сополіконденсації кремнійорганічного гелю і фенолформальдегідного зв'язуючого, а погім утворенням в службі при високих температурах нанорозмірного та ниткоподібного SiC, що ущільнює структуру і ускладнює проникнення всередину матеріалу окислювальних реагентів.

Крім цього, використання кремнійорганічної речовини дозволяє захистити поверхневий шар графіту від окислення завдяки відмовленню від сумісного помелу тонкодисперсного периклазу, антиоксиданту і графіту.

Таким чином, сукупність перерахованих вище чинників забезпечує покращення технічних

характеристик магнезійноуглецевого вогнетриву, таку як міцність в 2-2,5 рази, завдяки чому просочення виробу стає непотрібною, зайвою процедурою. Це значно спрощує технологію виготовлення високоякісних магнезійноуглецевих виробів для розливу сталі.

Приклад

Запропонований винахід реалізували при використанні спеченого периклазу (MgO 95%) фракції 2-0,5, 0,5-0 і менше 0,063мм, графіту, рідкої та порошкоподібної фенолформальдегідної смоли, антиоксиданту, уротропін, кремнійорганічної речовини та золь на основі кремнійорганічної речовини..

Приготування дослідних зразків запропонованого вогнетриву здійснювали у такий спосіб. Спечений магнезит фракції 2-0,5 і 0,5-0, перемішують, додають модифіковану фенолформальдегідну смолу, перемішують, додають магнезит фракції менше 0,063мм, додають компонент шихти, що модифіковано кремнійорганікою, і вводять один за одним всі компоненти суміші, перемішують до гомогенного стану.

Спосіб приготування детально розкритий в [3].

З приготовлених мас формують зразки $30\times 30\times 30\text{мм}$. Відпресовані зразки термообробляють у повітряному середовищі при температурі $180-200^\circ\text{C}$, час термообробки може змінюватися від 6 до 10 год.

Склад мас та властивості з них показано в таблиці.

Склади та властивості дослідних зразків

№ п/п	Компоненти	Склади дослідних зразків			
		1	2	3	Позамер 4 5
1.	MgO фракції 2-0,5мм;	40	40	40	40
2.	фракції 0,5-0мм;	26	26	26	26
3.	фракції $< 0,063\text{мм}$	20	20	20	20
4.	Графіт	2	3	3,2	1,5
5.	Антиоксидант:				
	алюміній	-	-	-	-
	зелений SiC	2,3	3	2,5	3,5
6.	Фенольне зв'язуюче (понад 100%)	-	-	-	-
7.	Рідка февоілформальдегідна смола	2,5	3,2	4,0	2,1
8.	Порошкоподібна смола	1,0	1,5	2,0	0,5
9.	Уротропін	0,2	0,3	0,35	0,3
10.	Кремнійорганічна речовина	1,0	0,5	1,5	0,1
11.	Золь кремнійорганічної речовини	5,0	2,5	0,5	6,0
Властивості					
1	Межа міцності на стиск, Н/мм ²	141	150	131	122

Як видно із таблиці міцність зразків за запропонованим способом (при відсутності

просочування після термообробки) перевищує міцність зразків прототипу, що позитивно характеризує запропонований винахід. Вихід за межі заявленого вмісту кремнійорганіки та золю із неї підвищує вологість мас, що негативно сказується в подальшому на процесі сушіння виробів, вихід за межі SiC - зайве, менше 1% - неефективно, більше 3 - практично не змінює міцнісні властивості, підвищує собівартість продукції.

Вказане зумовлює підвищену міцність структури магнезійноуглецевого вогнетриву на фенолформальдегідному зв'язуючому зразків після пресування і значно підвищує міцність після термообробки при 180-200°C, що дає можливість уникнути просочування плит смолою.

Як видно із таблиці, міцність зразків за запропонованим винаходом, одержаних після термообробки при 180-200°C (протягом 6-10 годин), в 2 рази перевищує міцність зразків прототипу після термообробки при температурі 170°C (протягом 24 годин), і перевищує міцність зразка прототипу оптимального складу просоченого смолою.

Вказане підтверджує спрощення одержання високоміцних магнезійноуглецевих вогнетривів за запропонованим складом і без додаткового просочення смолою дає можливість одержувати плити більш високої міцності.

Зазначений склад для виготовлення магнезійноуглецевого вогнетриву невідомий із джерел вітчизняної та іноземної інформації, встановлено авторами вперше, що свідчить про відповідність заявленого рішення критеріям новизни.

У порівнянні з відомими аналогічними рішеннями запропонований винахід має наступні переваги:

- спрощує технологію виготовлення міцних магнезійноуглецевих вогнетривів, виключає просочення після термообробки;
- забезпечує безпеку процесу виготовлення виробів (виключається А1);
- підвищує міцність магнезійноуглецевих виробів.

Література:

1. Патент України 50816 С2. С04В 35/04,35/035.2002р.
2. Патент України 58962 А, С04В 35/035, опубл. 15.08.2003р.
3. Заявка на патент України а200509095, 26.09.2005.