



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62648 (13) U
(51) МПК
C04B 35/04 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕРИКЛАЗОВУГЛЕЦЕВОГО ВОГNETРИВУ

1

2

(21) u201100866

(22) 26.01.2011

(24) 12.09.2011

(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.

(72) СЕМЧЕНКО ГАЛИНА ДМИТРИВНА, БОРИСЕНКО ОКСАНА МИКОЛАЇВНА, ПОВШУК ВАСИЛЬ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Склад для виготовлення периклазовуглецевого вогнетриву, який включає периклазовий наповнювач різних фракцій, графіт, антиоксидант, модифіковану кремнієорганічною речовиною або її зольом рідку смолу, порошкоподібну смолу, уротропін, кремнієорганічну речовину та її золь, який відрізняється тим, що як периклазовий наповню-

вач використовують плавлений периклаз фракції 0,5-0 мм і спечений периклаз фракції 2-0,5 мм та менше 0,063 мм, при такому співвідношенні компонентів:

спечений периклаз	основа
плавлений периклаз фр. 0,5-0 мм	26,0-30,0
антиоксидант	2-6
графіт	2,0-5,0
рідка фенолформальдегідна смола	2,0-4,0
порошкоподібна фенолформальдегідна смола	2,0-4,0
уротропін	0,2-0,3
кремнієорганічна речовина	0,5-3,0
золь на основі кремнієорганічної речовини	0,2-1,5.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до вогнетривкої промисловості і може бути використана для виготовлення периклазовуглецевих виробів для футерування шлакового поясу ковшів та конвекторів, виготовлення шибєрних затворів тощо.

Відомий склад [1] периклазовуглецевого вогнетриву, що включає вогнетривкий периклазовий наповнювач (плавлений або спечений) фракції 3-1 мм та 1-0 мм, вуглецевовміщуючу речовину (графіт або сажу), антиоксидантну добавку (Al, сплав Al-Si або сплав Al-Mg), тверде фенольне порошкоподібне зв'язуюче та рідке зв'язуюче (фенолформальдегідна смола (бакелітовий лак) з етил гліколем).

Основним недоліком зазначеного аналогу є те, що використовуючи один із відомих периклазових наповнювачів (плавлений або спечений) різних фракцій, для виготовлення тонкоомолотої суміші периклазового наповнювача з антиоксидантом та твердим фенольним зв'язуючим передбачається використання тільки плавленого периклазу, але це не забезпечує високої межі міцності виробу до і після термообробки. Максимальне значення міцності при стиску не перевищує 54,4 Н/мм². Це не забезпечує виготовленим із цього складу периклазовуглецевих виробам достатньої стійкості при експлуатації.

Найбільш близьким за технічною суттю та призначенням є склад для виготовлення вогнетривкого магнєзійалювуглецевого вогнетриву, що включає периклаз різних фракцій (2-0,5 мм, 0,5-0 мм, менше 0,063 мм), графіт, антиоксидант, фенолформальдегідну рідку та порошкоподібну смолу, уротропін, кремнієорганічну речовину та її золь [2]. Цей склад забезпечує утворення однорідної маси, при пресуванні якої вироби незалежно від того, який використовують периклаз (плавлений або спечений) різних фракцій, мають підвищену міцність як після пресування, так і після термообробки. Межа міцності виробів, виготовлених із складу [2], в 1,5-2 рази перевищує значення показників міцності із складу - аналога. Основним недоліком складу найближчого аналогу є те, що для забезпечення високої щільності та міцності виробам необхідно використовувати плавлений периклаз, його використання забезпечує підвищену стійкість периклазовуглецевим виробам при експлуатації, але значно підвищує собівартість вогнетривкої продукції при використанні плавленого периклазу.

Метою корисної моделі є зниження собівартості продукції при забезпеченні високої щільності периклазовуглецевих виробів.

Технічний результат забезпечується тим, що склад для виготовлення периклазовуглецевого вогнетриву, який включає периклазовий наповню-

(13) U
(11) 62648
(19) UA

вач різних фракцій, графіт, антиоксидант, модифіковану кремнієорганічну речовину або її золю, рідку смолу, порошкоподібну смолу, уротропін, кремнієорганічну речовину та її золь, і відрізняється тим, що як периклазовий наповнювач використовують плавлений периклаз фракції 0,5-0 мм і спечений периклаз фракцій 2-0,5 мм та менше 0,063 мм, при такому співвідношенні компонентів:

спечений периклаз	основа
плавлений периклаз фр. 0,5-0 мм	26,0-30,0
антиоксидант	2-6
графіт	2,0-5,0
рідка фенолформальдегідна смола	2,0-4,0
порошкоподібна фенолформальдегідна смола	2,0-4,0
уротропін	0,2-0,3
кремнієорганічна речовина	0,5-3,0
золь на основі кремнієорганічної речовини	0,2-1,5.

В результаті проведених експериментів встановлено, що при перемішуванні маси утворюється однорідна вуглецева матриця навколо периклазових плавлених зерен та всередині зерен спеченого більш поруватого периклазу. При термообробці суміші кремнієорганічна речовина (золь) - фенолформальдегідне зв'язуюче утворюються в порожнинах резинної структури нанореактори, в яких радикал ($-\text{CH}_3$) із кремнійорганіки є прекурсором вуглецю для синтезу β -SiC в вуглецевій матриці периклазовуглецевого виробу при його експлуатації при температурах вище 1000 °C. Все це призводить до самоармування вуглецевої зв'язки, ущільнення її, підвищення стійкості до окиснення периклазовуглецевих виробів з використанням в шихті спеченого та плавненого периклазу, що знижує собівартість продукції і забезпечує підви-

щення стійкості розроблених периклазовуглецевих виробів за рахунок утворення нанонаповненої вуглецевої зв'язки.

Позитивний результат забезпечується тим, що модифіковане кремнієорганічною речовиною фенолформальдегідне зв'язуюче глибоко проникає в порувану структуру спечених периклазових зерен, в результаті зменшується їх поруватість, а в порах цих зерен та навколо їх утворюється нанонаповнена вуглецева зв'язка. При термообробці в процесі експлуатації синтезуються нанорозмірні частинки β -SiC, які самоармують вуглецеву матрицю, забезпечуючи задані фізико-механічні властивості периклазовуглецевих виробів. При використанні частини периклазового наповнювача у вигляді спеченого периклазу є можливість одержувати периклазовуглецевий вогнетрив, пористість якого не вище, ніж у виробів із плавненого периклазу.

Приклад 3.

Приготування дослідних зразків запропонованого вогнетриву здійснювали у такий спосіб: 44 % спеченого периклазу фракції 2-0,5 мм та 23 % плавненого фракції 0,5-0 мм, змішують, додають модифіковану кремнієорганічною речовиною (1,5 %) фенолформальдегідну смолу (4,0 %), перемішують, додають 20 % спеченого периклазу фракції менше 0,063 мм, додають 3 % вуглецевого компоненту шихти, що модифіковано 0,2 % золю кремнійорганіки, 2 % порошкоподібної фенолформальдегідної смоли та 0,3 % уротропіну, суміш перемішують до гомогенного стану.

З приготовлених мас формують зразки. Відпресовані зразки термообробляють у повітряному середовищі при температурі 180-200 °C.

Склади мас та властивості наведено в таблиці.

Таблиця

Склади та властивості дослідних зразків

№ з/п	Компоненти	Склади		дослідних зразків			Найбільш близький аналог
		1	2	3	Поза межні		Після термо-обробки
					4	5	
1.	Спечений периклаз фр. 2-0,5 мм	43,3	42,0	40,0	36,9	47,7	40,0
2.	Плавлений периклаз фр. 0,5-0 мм	23,0	25,0	27,0	30,0	17,0	26,0
3.	Спечений периклаз фр. 0,5-0 мм	-	-	-	-	-	20,0
4.	Спечений периклаз фр. < 0,063 мм	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	-
5.	Графіт	2,0	3,5	3,0	1,0	5,0	3,2
6.	Антиоксидант:	3,0	1,5	2,0	4,5	0,8	2,5
7.	Рідка фенолформальдегідна смола	2,5	3,2	4,0	2,1	4,2	4,0
8.	Порошкоподібна смола	4,0	3,8	2,0	5,0	1,5	2,0
9.	Уротропін	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
10.	Кремнієорганічна речовина	1,0	0,5	1,5	0,1	2,0	1,5
11.	Золь кремнієорганічної речовини	1,0	0,3	0,2	0,1	1,5	0,5
Властивості							
1.	Пористість, %	8,2	9,5	8,0	10,0	12,0	10,0

Згідно до даних таблиці найкращі властивості має матеріал, склад якого вказано у прикладі 3.

Вироби, що виготовлені за запропонованим складом, мають достатньо високу міцність і низьку

пористість. Пористість вогнетриву майже не змінюється при зміні складу шихт.

Це надає можливість рекомендувати розроблений склад периклазовуглецевих виробів для

виготовлення футерівок агрегатів чорної металургії, що забезпечує їх експлуатаційну стійкість при зниженні затрат при їх виробництві.

Зазначений склад для виготовлення периклазовуглецевих вогнетривів невідомий з джерел вітчизняної та іноземної інформації, встановлено авторами вперше, що свідчить про відповідність заявленого рішення критеріям новизни.

В порівнянні з відомими аналогічними рішеннями запропонований винахід має такі переваги:

забезпечує зниження собівартості периклазовуглецевих виробів за рахунок використання за-

мість частини плавленого периклазу більш дешевого спеченого;

забезпечує високі експлуатаційні показники периклазовуглецевих вогнетривів за рахунок створення нанозпроцненої вуглецевої зв'язки даного матеріалу.

Джерела інформації:

1. Патент 2114799 РФ. СІ. МПК⁶ C04B 35/035. опубл. 10.07.1998 г.

2. Патент 81490UA.C2. МПК⁶ C04B 35/04, C04B 35/035, C04B 35/63