

Корисна модель належить 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 містить вогнетривкий периклазовий наповнювач (плавлений або спечений) фракції 3-1 мм та 1-0 мм, вуглецевмісну 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 етилгліколем).

Основним недоліком зазначеного аналога є те, що використовуючи один із відомих периклазових наповнювачів (плавлений або спечений) різних фракцій, для виготовлення тонкомолотої 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 периклазовуглецевим виробам достатньої стійкості при експлуатації.

Найбільш близьким за технічною суттю та призначенням є склад для виготовлення вогнетривкого магнезіальноуглецевого вогнетриву, що містить 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 разу перевищує значення показників міцності із складу - аналога, і вимоги до міцності периклазовуглецевих виробів за ГОСТами. Основним недоліком складу - прототипу є недостатня, стійкість до окиснення в процесі експлуатації.

Задача корисної моделі - забезпечення високих фізико-механічних показників периклазовуглецевих виробів та стійкості до окиснення та дії шлаку.

Поставлена задача вирішується тим, що в складі для виготовлення периклазовуглецевого вогнетриву, який містить периклазовий наповнювач різних фракцій, графіт, антиоксидант, модифіковану кремнієорганічною речовиною рідку смолу, порошкоподібну смолу, уротропін, додатково до складу при модифікуванні рідкої смоли введено органічний прекурсор ніколу при такому співвідношенні компонентів, %:

антиоксидант	2-5
графіт	1,0-15,0
рідка фенолформальдегідна смола	2,0-4,0
порошкоподібна фенолформальдегідна смола	2,0-4,0
уротропін	0,2-0,8
кремнієорганічна речовина	0,5-3,0
органічний прекурсор ніколу	0,5-1,5
периклаз	решта.

В результаті проведених експериментів встановлено, що при перемішуванні маси утворюється однорідна вуглецева матриця навколо периклазових зерен, при термообробці суміші кремнієорганічна речовина-фенолформальдегідне зв'язуюче утворюються в резитній структурі радикал ($-\text{CH}_3$) із кремнійорганіки, що є постачальником вуглецю для синтезу додаткового антиоксиданту $\beta\text{-SiC}$ в вуглецевій матриці периклазовуглецевого виробу при його експлуатації при температурах вище 1000 °С. Все це призводить до самоармування вуглецевої зв'язки, ущільнення її, підвищення фізико-механічних властивостей та стійкості до окиснення периклазовуглецевих виробів за рахунок утворення навколо графіту шару $\beta\text{-SiC}$ з NiO .

Позитивний результат забезпечується тим, що модифіковане кремнієорганічною речовиною фенолформальдегідне зв'язуюче глибоко проникає в порувату структуру периклазових зерен, в результаті зменшується їх поруватість, а в порах цих зерен та навколо зерен графіту утворюється нанонаповнена частинами $\beta\text{-SiC}$ та оксиду ніколу вуглецева зв'язка. При термообробці в процесі експлуатації синтезуються нанорозмірні частинки $\beta\text{-SiC}$ та оксиду ніколу, які самоармують вуглецеву матрицю збільшуючи фізико-механічні властивості периклазовуглецевих виробів і захищаючи графіт від окиснення. Це надає можливість одержувати більш міцний і менш поруватий периклазовуглецевий вогнетрив із рівномірно розподіленим в вуглецевій зв'язці комплексним антиоксидантом: Al, $\beta\text{-SiC}$ та оксид ніколу.

Приклад.

Запропоновану корисну модель реалізували при використанні периклазу фракції 2,0-0,5 мм, 0,063-0 мм та фракції 0,5-0 мм, графіту, рідкої та порошкоподібної фенолформальдегідної смоли, антиоксиданту, уротропіну, кремнієорганічної речовини та органічного прекурсора ніколу.

Приготування дослідних зразків запропонованого вогнетриву здійснювали у такий спосіб.

Периклаз фракції 2-0,5 мм та фракції 0,5-0 мм, змішують, додають модифіковану кремнієорганічною речовиною фенолформальдегідну смолу, до якої вводять органічний прекурсор ніколу, перемішують, додають периклаз фракції 0,063-0 мм, а потім додають графіт і компоненти суміші порошкоподібної ффс, уротропін на антиоксиданту, перемішують масу до гомогенного стану. Термін пристосування шихти 30 хв.

З приготовлених мас формують зразки 30×30×30 мм. Відпресовані при тиску 75 МПа зразки термообробляють у повітряному середовищі при температурі 180-200 °С, час термообробки до 10 год.

Склад мас та властивості показано в таблиці.

Таблиця

Склад та властивості дослідних зразків

№ з/п	Компоненти	Склад дослідних зразків, %					Прототип
		1	2	3	Поза межні		
					4	5	
1.	Периклаз	91,3	88,2	68,2	91,3	60,3	86,0
2.	Графіт	1,0	3,5	15,0	0,5	20,0	3,2
3.	Антиоксидант:	2,0	3,5	5,0	1,5	6,0	2,5
4.	Рідка фенолформальдегідна смола	2,0	3,2	4,0	2,1	4,5	4,0
5.	Порошкоподібна смола	2,0	3,8	4,0	1,9	4,1	2,0
6.	Уротропін	0,2	0,5	0,8	0,3	0,3	0,35
7.	Кремнієорганічна речовина	1,0	0,5	1,5	2,0	3,0	1,5 (золь)
8	Органічний прекурсор ніколу	0,5	0,8	1,5	0,4	1,8	0,5
9							
10							
11							
	Властивості						
1	Межа міцності при стисканні, Н/мм ²	85	77	72	74	75	76
2.	Поруватість, %	5,1	5,5	6,7	7,9	8,1	8,0

Згідно з даними таблиці найкращі властивості має матеріал, склад якого вказано у прикладі 1.

Вироби, що виготовлені за запропонованим складом, мають достатньо високу міцність і низьку пористість. Властивості майже не змінюються при зміні складу шихт.

Це надає можливість рекомендувати розроблений склад периклазовуглецевих виробів для виготовлення футерівок агрегатів чорної металургії, що забезпечує їх експлуатаційну стійкість за рахунок зниження окиснення графіту.

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 запропонована корисна модель має такі переваги:

забезпечує зниження собівартості периклазовуглецевих виробів;

забезпечує високі експлуатаційні показники периклазовуглецевих вогнетривів за рахунок створення нано зміцненої вуглецевої зв'язки даного матеріалу із рівномірно розподіленим комплексним антиоксидантом;

зменшення окиснення графіту в периклазовуглецевому матеріалі забезпечується за рахунок створення в результаті створення навколо графіту шару із синтезованого та Na_2O .

підвищує шлакостійкість.

Джерела інформації:

1. Патент 2114799 РФ. С1. МПК⁶ C04B 35/035. опубл. 10.07.1998 г.

2. Патент 81490 UA. С2. МПК⁶ C04B 35/04, C04B 35/035, C04 35/63