



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 294

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 04 B 35/20

(21) PV 9619-86.0
(22) Přihlášeno 22 12 86

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 30 06 92

(89) 1266122, 04 01 85, SU

(75) Autor vynálezu

SAVČENKO JURIJ IVANOVIČ, PEREPELICYN VLADIMIR
ALEXEJEVIČ, STĚPANOVA INESSA ALEXANDROVNA,
SVERDLOVSK, PAVLOV PETR PERFILJEVIČ, KYŠTYM,
TABATČIKOVA SOFJA NIKOLAJEVNA, BEŽAJEV
VIKTOR MUSAJEVIČ, SVERDLOVSK (SU)

(54)

Magnezitokřemičitanové žárovzdorné zboží

(57)

Řešení patří do průmyslu žárovzdorných materiálů a může být využito při výrobě odolných proti otěru magnezito-silikátových výrobků a žárovzdorných hmot, používaných ve vyzdívkách ohřívacích a tavících pecí. Ke zvýšení odolnosti žárovzdorného materiálu k alkalicko-silikátovým taveninám a snížení plynové propustnosti při zachování vysoké žárovzdornosti, dodatečně obsahuje periklas a monticellit při následujícím poměru komponentů ve hmot. %

Forsterit	51 až 73
Hliníkožehčkový spinel	21 až 30
Periklas	5 až 15
Monticellit	1 až 4

МАГНЕЗИАЛЬНО-СИЛИКАТНЫЙ ОГНЕУПОР

Изобретение относится к огнеупорной промышленности и может быть использовано для производства износостойчивых магнезиально-силикатных изделий и огнеупорных масс, применяемых в футеровках нагревательных и плавильных печей.

Целью предлагаемого технического решения является повышение устойчивости огнеупора к щелочно-силикатным расплавам и снижение газопроницаемости при сохранении высокой огнеупорности.

Сущность технического решения заключается в фазовом легировании и регулировании пористой текстуры и кристаллической структуры огнеупора путем увеличения содержания химически инертного компонента - шпинели в сочетании с высокоогнеупорным минералом-периклазом и известково-магнезиальным силикатом-монтichelлитом.

Повышение устойчивости заявляемого огнеупора к щелочно-силикатным расплавам достигается благодаря наличию плотного химически инертного огнеупора периклазофорстеритошпинельного кристаллического сростка с высоким содержанием шпинели $MgAl_2O_4$ и мелкими размерами пор.

Тонкопористая текстура также обеспечивает снижение газопроницаемости и скорости инфильтрационно-коррозионных процессов на контакте с расплавами.

Имеющийся в составе огнеупора наименее тугоплавкий минерал - монтichelлит $Ca.MgSiO_4$ /температура плавления /1498°C/ выполняет двойную функциональную роль: предотвращает укрупнение пор /коалесценцию/ и уменьшает скорость коррозии высокоогнеупорных минералов.

Сохранение огнеупорности и других термических свойств предлагаемого огнеупора обеспечивается повышенным содержанием шпинели $MgAl_2O_4$ /температура плавления 2135°C/ в сочетании

с периклазом MgO /температура плавления $2800^{\circ}C$ / и форстеритом Mg_2SiO_4 /температура плавления $1890^{\circ}C$ /. Отрицательное влияние монтичеллита на огнеупорность предлагаемого огнеупора полностью нейтрализуется наличием в нем периклаза и шпинели.

При содержании шпинели и периклаза менее заявляемых пределов, а монтичеллита и форстерита более соответственно 4,0 и 73,0 мас.% долей, существенно снижается огнеупорность, повышается газопроницаемость и скорость коррозии в щелочно-силикатном расплаве. Причиной ухудшения физико-химических свойств является повышенное содержание оксида кальция, обуславливающее увеличение реакционной способности и канальной пористости огнеупора.

Если массовая доля монтичеллита менее 1,0%, то формирование плотной структуры не достигается, огнеупор имеет повышенную пористость, газопроницаемость и скорость коррозии в расплавах. Увеличение массовой доли шпинели и периклаза сверх заявляемых пределов не приводит к заметному улучшению структуры и свойств огнеупора, однако значительно усложняет его технологию и повышает себестоимость.

Предлагаемые пределы содержания форстерита, являющегося минеральной основой огнеупора, определяются оптимальными суммарными количествами шпинели, периклаза и монтичеллита.

В качестве сырьевых компонентов использовали спеченный периклаз $/MgO/$, полученный из химически чистого гидрокарбоната магния путем прокаливания при $1400^{\circ}C$, периклазовый порошок с содержанием CaO от 6,0 до 10,7 мас.% долей, синтезированную шпинель $MgAl_2O_4$, спеченный форстерит, природный оливин /дунит/, прокаленный при $1500^{\circ}C$ и плавленный форстерито-шпинельный материал, содержащий 15,5-47,3 мас.% долей, шпинели $MgAl_2O_4$.

Составы сырьевых смесей приведены в таблице I, минеральный состав магнезиально-силикатных огнеупоров приведен в таблице 2.

Изготовление всех образцов огнеупоров осуществляли следующим образом.

Из предварительно синтезированных исходных материалов в заданных соотношениях приготавливали полидисперсные смеси порошков, которые увлажняли водным раствором С.Д.В. плотностью $1,24 \text{ г/см}^3$ до влажности 3,0% и смешивали в течение 5 мин. Из готовых масс прессовали образцы под давлением 150 МПа. Обжиг осуществляли при 1600°C в течение 4 ч.

У всех полученных образцов изделий определяли открытую пористость, огнеупорность, газопроницаемость и средний размер канальных пор /методом ртутной порометрии/.

Устойчивость к щелочно-силикатным расплавам оценивали путем измерения объема образцов до и после испытания в стационарных условиях при 1500°C в течение 3 ч. Были использованы щелочно-силикатные расплавы трех составов, мас.% доли:

Состав	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
А	75,8	0,2	0,1	8,9	0,2	13,8	1,0
Б	80,0	-	-	8,0	-	12,0	-
В	68,0	-	-	14,0	-	18,0	-

В качестве состава А применяли промышленное тарное стекло. Составы Б и В соответствовали синтетическим стеклам.

Минеральный состав образцов определяли микроскопически и петрохимическими методами.

Свойства полученных образцов приведены в таблице 3.

Как видно из данных таблицы 3, предлагаемый огнеупор существенно превосходит сравниваемый по устойчивости к щелочно-силикатным расплавам и газопроницаемости /в среднем в 1,5-3 раза/. Различия в свойствах огнеупора определяются спецификой их минерального состава.

Использование предлагаемого огнеупора позволяет значительно повысить износоустойчивость футеровок плавильных и нагревательных печей, упростить технологию производства магнетиально-силикатных изделий, снизить их себестоимость и расширить ассортимент. Для изготовления заявляемого огнеупора можно применять различные природные и техногенные материалы, в том

числе плавные огнеупорные форстеритошпинельные шлаки и другие продукты ферросплавного производства, что служит созданию безотходных технологических процессов и охране окружающей среды.

Таблица 1

Компоненты сырьевых смесей	№№ примеров выполнения /№№ образцов/					
	Предлагаемый огнеупор					Известный состав
	1	2	3	4	5	
Спеченный периклаз /MgO/	-	-	-	-	-	- 10,0
Периклазовый порошок, содержащий CaO, мас.% доли						
6,0	-	-	-	-	-	- -
7,2	-	-	-	-	6,0	6,0 -
9,0	-	-	12,5	12,5	-	- -
9,6	19,0	19,0	-	-	-	- -
10,7	-	-	-	-	-	- -
Плавленный форстеритошпинельный материал, содержащий шпинель $MgAl_2O_4$ мас.% доли						
15,5	-	-	-	-	-	- -
22,3	-	-	-	-	-	94,0 -
30,0	-	-	-	87,5	-	- -

Продолжение таблицы 1

Компоненты сырьевых смесей	№№ примеров выполнения /№№ образцов/					
	Предлагаемый огнеупор					Известный состав
	1	2	3	4	5	6
Плавленный форсте- ритошпинельный ма- териал, содержащий шпинель $MgAl_2O_4$ мас.% доли						
37,0	--	81,0	-	-	-	-
47,3						
Шпинель $MgAl_2O_4$	30,0	-	25,0	-	21,0	- 10,0
Спеченный форсте- рит Mg_2SiO_4	51,0	-	62,5	-	73,0	-
Оливин /дунит/	-	-	-	-	-	- 80,0

Таблица 2

Минералы /название и химическая формула/ мас.% доли	№№ примеров выполнения /№№ образцов/			
	Предлагаемый состав			Известный состав
	1,2	3,4	5,6	
Форстерит Mg_2SiO_4	51,0	62,5	73,0	90,0
Шпинель $MgAl_2O_4$	30,0	25,0	21,0	10,0
Периклаз MgO	15,0	10,0	5,0	-
Монтichelлит $CaMgSiO_4$	4,0	2,5	1,0	-

Таблица 3

Свойства	NoNo примеров выполнения /NoNo образцов/						Извест- ный состав
	Предлагаемый огнеупор						
	1	2	3	4	5	6	
Уменьшение объема образца после испытания в щелочно-силикатном расплаве, состава, %							
А	2,9	2,1	4,8	4,6	5,3	4,9	7,8
Б	3,5	3,2	5,1	5,0	5,6	5,4	9,3
В	3,8	3,3	5,8	5,3	5,9	5,5	10,4
Газопроницаемость, мкм	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,39	1,60
Открытая пористость, %	16,5	16,1	18,3	17,8	18,8	18,5	18,2
Средний размер канальных пор, мкм	10-14	9-12	12-15	10,13	10-12	8-10	30-32
Огнеупорность, оС	1730 >	1730	1740	1740	1750 >	1750	1740

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Магнезиально-силикатный огнеупор, включающий форстерит и алюмомагнезиевую шпинель, отличающийся тем, что, с целью повышения устойчивости огнеупора к щелочно-силикатным расплавам и снижения газопроницаемости при сохранении высокой огнеупорности, он дополнительно содержит периклаз и монтичеллит при следующем соотношении компонентов, мас. % доли:

Форстерит	51-73
Алюмомагнезиевая шпинель	21-30
Периклаз	5-15
Монтичеллит	1-4

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

"Огнеупорные изделия, материалы и сырье", Справочник, 1977, с.87.

DE, B, 2308171.

Р Е Ф Е Р А Т

МАГНЕЗИАЛЬНО-СИЛИКАТНЫЙ ОГНЕУПОР

Изобретение относится к огнеупорной промышленности и может быть использовано для производства износоустойчивых магнезиально-силикатных изделий и огнеупорных масс, применяемых в футеровках нагревательных и плавильных печей.

Для повышения устойчивости огнеупора к щелочно-силикатным расплавам и снижения газопроницаемости при сохранении высокой огнеупорности он дополнительно содержит периклаз и монтичеллит при следующем соотношении компонентов, мас. % доли:

Форстерит	51-73
Алюмомагнезиевая шпинель	21-30
Периклаз	5-15
Монтичеллит	1-4

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Magnezito-silikátový žárovzdorný materiál, zahrnující forsterit a hliníkohořčíkový spinel, vyznačují se tím, že s cílem zvýšení odolnosti žárovzdorného materiálu k alkalicko-silikátovým taveninám a snížení plynové propustnosti při zachování vysoké žárovzdornosti, dodatečně obsahuje periklas a montičellit při následujícím poměru komponentů ve hmot.%.

Forsterit	51 až 73
Hliníkohořčíkový spinel	21 až 30
Periklas	5 až 15
Montičellit	1 až 4