

Винахід стосується вогнетривкої промисловості, а саме способів виробництва вогнетривів, що містять вуглець, які використовуються для футеровки високотемпературних агрегатів, переважно конвертерів, електроплавильних печей і агрегатів позапічної обробки сталі.

У склад шихти периклазовуглецевих вогнетривів входять антиоксидант, що підвищує термін служби вогнетривів за рахунок збереження вуглецю при високих температурах, і тверде фенольне зв'язуюче (СФП), що забезпечує міцність виробів після формування і термообробки. Більшість антиоксидантів і твердих фенольних зв'язуючих є пожежовибухонебезпечними матеріалами з нижніми концентраційними межами вибуховості нижче за 65г/м. Тому при роботі з цими матеріалами повинні застосовуватися спеціальні заходи по запобіганню утворення вибухонебезпечних концентрацій, насамперед в системах аспірації.

Найбільш близьким до того, що пропонується, є спосіб виготовлення периклазовуглецевмісних вогнетривів, що передбачає перемішування тонкомолотого периклазу з попередньо виготовленою сумішшю 1кг алюмінієвмісного антиоксиданта і 0,22 - 0,75кг етиленгліколю з подальшим змішуванням в окремому змішувачі отриманої тонкодисперсної суміші з периклазовим порошком фр.3 - 1 і 1 - 0мм, графітом, зв'язуючим фенольним порошкоподібним і рідким зв'язуючим.

Даний спосіб також не забезпечує вибухонебезпечності процесу, оскільки передбачає пасивування тільки одного з пожежовибухонебезпечних компонентів - антиоксиданта. Він є складним в конструктивному оформленні, оскільки передбачає застосування трьох змішувальних агрегатів: для виготовлення суміші антиоксиданта з етиленгліколем; для перемішування цієї суміші з тонкомолотим периклазовим порошком; для виготовлення маси. Спосіб є нетехнологічним, оскільки суміш 0,22 - 0,75кг етиленгліколю і 1кг антиоксиданта практично нетранспортувальна і погано змішується з тонкомолотим периклазовим порошком. Під час його реалізації не можна досягти рівномірного розподілу твердого зв'язуючого по всьому об'єму маси.

Задача винаходу - зниження пожежовибухонебезпечності процесу, його спрощення і підвищення міцності периклазовуглецевих вогнетривів.

Це досягається тим, що порошкоподібне фенольне зв'язуюче і антиоксидант безпосередньо після розтарювання перемішують разом в окремому герметичному змішувачі з тонкомолотим периклазовмісним порошком в співвідношенні (15-20):(10-15):(65-75) і отриману суміш при виготовленні маси перемішують із зернистим периклазовмісним матеріалом, речовиною, що містить вуглець, і рідкою зв'язкою. Граничні значення компонентів в суміші обмежуються областю вмісту складових, що мають практичне застосування.

Одночасно пасивування антиоксиданта і твердої фенольної зв'язки безпосередньо після їх розтарювання спрощує конструктивне оформлення процесу, підвищує його пожежовибухонебезпечність і гомогенність суміші, і внаслідок цього, міцність виробів. Спосіб не передбачає подрібнення пожежовибухонебезпечних компонентів, що дозволяє забезпечити ефективне їх пасивування за рахунок перемішування в змішувачі з інертною добавкою без застосування рідкого зв'язуючого (етиленгліколю). Тим самим додатково спрощується процес пасивування, підвищується його технологічність.

Для виготовлення вогнетривкого матеріалу за запропонованим способом можна використати як магnezіальний компонент плавлений або спечений периклазовий порошок, плавлений або спечений алюомагnezійний шпіндель і т.ін., як речовину, що містить вуглець - графіт, пек, сажу, кокс і т.ін., як антиоксидант - металевий алюміній, металевий кремній, сплави Al-Si, Al-Mg, сполуки, що містять бор, і т.ін., як тверду смолу - зв'язуюче фенольне порошкоподібне, як рідку зв'язку - синтетичні фенолформальдегідні смоли, кам'яновугільну смолу, етиленгліколь і т.ін.

Нижче приведені приклади здійснення способу, в яких склади шихт відповідають прийнятим для виготовлення периклазовуглецевих виробів на комбінаті "Магнезит".

Приклад 1. Масу, що містить 48мас.% плавненого периклазового порошку фр. 3 - 1мм, 18мас.% плавненого периклазового порошку фр. 1 - 0мм, 21мас.% тонкодисперсної (фр. дрібніше 0,063мм) суміші плавненого периклазового порошку з металевим алюмінієм і зв'язуючим фенольним порошкоподібним, 13мас.% графіту і 1,5мас.% (зверх 100%) етиленгліколю готували таким чином. Спочатку у вібромліній подрібнювали плавлений периклаз фр. 1 - 0мм до розмірів зерна дрібніше за 0,063мм. Зважували 70мас.% отриманого порошку, 17,5мас.% зв'язуючого фенольного порошкоподібного і 12,5мас.% алюмінієвого антиоксиданта і перемішували протягом 10хв в лопатній мішалці періодичної дії. Перемішування всіх компонентів вогнетривкого матеріалу проводили а бігунцевому змішувачі, куди в кількостях, що відповідають складу шихти, завантажували плавлений периклаз фр. 3 - 1мм, заливали етиленгліколь, перемішували протягом 4,5хв, вводили плавлений периклаз фр. 1 - 0мм і одночасно графіт, перемішували 5хв, після чого подавали тонкодисперсну суміш плавненого периклазового порошку з антиоксидантом і СФП і нарешті перемішували всі компоненти протягом 6хв. Готова маса була однорідна, сипка, не уторювала коржі, не тужавіла при зберіганні, не налипала на обладнання, мала хороші реологічні властивості.

З приготовленої маси на гідравлічному пресі під тиском 100Н/мм формували зразки і піддавали термообробці в муфельній печі при 200°C. На зразках визначали межу міцності при стисненні при кімнатній температурі і міцність при вигині в нейтральному середовищі при 1400°C.

Приклад 2. Для виготовлення вогнетривкого матеріалу прийнято шихту 2 (табл.1). Послідовність виготовлення маси, формування виробів і їх термообробка, як в прикладі 1.

Приклад 3. Для виготовлення вогнетривкого матеріалу прийнято шихту 3 (табл.1). Послідовність виготовлення маси, формування виробів і їх термообробка, як в прикладі 1.

Приклад 4. Для виготовлення вогнетривкого матеріалу прийнято шихту 4 (табл.1). Послідовність виготовлення маси, формування виробів і їх термообробка, як в прикладі 1.

Приклад 5. Для виготовлення вогнетривкого матеріалу прийнято шихту 5 (табл.1). Послідовність виготовлення маси, формування виробів і їх термообробка, як в прикладі 1.

Приклад 6. Для виготовлення вогнетривкого матеріалу прийнято шихту 6 (табл.1). Послідовність виготовлення маси, формування виробів і їх термообробка, як в прикладі 1.

Приклад 7 (прототип). Для виготовлення вогнетривкого матеріалу відомим способом прийнято шихту 7. Спосіб здійснювали наступним чином. Готували суміш металевого алюмінію з етиленгліколем. Для цього в змішувач періодичної дії завантажували антиоксидант і етиленгліколь із розрахунку на 1кг антиоксиданта 0,5кг етиленгліколю і перемішували протягом 5хв до утворення однорідних мас. У вібромліній подрібнювали плавлений периклаз фр. 1 - 0мм

до розмірів зерна дрібніше за 0,063мм. У лопатній мішалці протягом 10хв змішували тонкомолотий периклаз із заздалегідь приготовленою сумішшю, що готувалася, з розрахунку 0,5кг суміші (4,8мас.%) на 10кг (95,2мас.%) тонкомолотого порошку. Перемішування всіх компонентів шихти проводили в бігунцевому змішувачі, куди в кількостях, що відповідають складу шихти, завантажували спочатку плавлений периклаз фр. 3 - 1мм і рідкий бакеліт, перемішували протягом 4,5хв, потім засипали плавлений периклаз одночасно з графітом, перемішували 5хв, після цього вводили заздалегідь підготовлену суміш тонкомолотого периклазу з антиоксидантом і етиленгліколем, перемішували 4хв, в кінці замісу подавали порошокоподібне зв'язуюче і остаточно перемішували протягом 6хв. Формування виробів і їх термообробку проводили, як в прикладі 1. Значення нижніх концентраційних меж розповсюдження полум'я (НКПР) і категорії приміщень приведені в табл.2, а характеристики міцності отриманих вогнетривів - в табл.3.

З табл.2 виходить, що передбачуваний спосіб забезпечує подачу СФП в змішувач для приготування мас в складі вибухобезпечної суміші (НКПР більше за 65г/м), в той час як по прототипу транспортування і дозування його у вказаний змішувач вимагає вибухобезпечного виконання. Таким чином, спосіб, що пропонується, дозволяє перевести виробничі приміщення по всьому тракту подачі СФП із категорії Б в категорію В.

Дані табл.3 показують, що периклазовуглецеві вогнетриви, виготовлені запропонованим способом, перевершують периклазовуглецеві вогнетриви, виготовлені відомим способом за ступенем міцності при стисненні при кімнатній температурі і вигині при 1400°С.

Таблиця 1

Складові шихти*А.	Вміст, мас. % в шихті						
	1	2	3	4	5	6	Прототип 7
1. Вогнетривкий наповнювач:							
плавлений периклаз							
фр. 3 – 1мм	48	-	48	-	48	48	48
фр. 1 - 0мм	18	-	-	-	18	18	18
спечений периклаз							
фр. 3 - 1мм	-	48	-	48	-	-	-
фр. 1 – 0мм	-	18	-	18	-	-	-
Плавлена алюомангезіальна шпинель							
фр. 1 - 0мм	-	-	18	-	-	-	-
Суміш 70 мас.% тонкомолотогоплавленого периклазу з 12,5мас.% антиоксиданте та 17,5мас.% твердого фенольного зв'язуючого							
	21	-	-	21	-	-	-
Суміш 75 мас. % тонкомолотогоплавленого периклазу з 10мас.% антиоксиданте та 15мас.%твердого фенольногозв'язуючого							
	-	-	-	-	21	-	-
Суміш 65мас.% тонкомолотого плавленого периклазу з 15мас.% антиоксиданте та 20мас. % твердого, фенольного зв'язуючого							
	-	-	-	-	-	21	-
Суміш 70мас.% тонкомолотого спеченого периклазу з 12,5мас.% антиоксиданте та 17,5мас.% твердого фенольного зв'язуючого							
	-	21	-	-	-	-	-
Суміш 70 мас.% тонкомолотої плавленої алюомангезіальної шпинелі з 12,5мас,% антиоксиданте та 17,5мас.% твердого фенольного зв'язуючого							
	-	-	21	-	-	-	-
Суміш 95,2мас.% плавленого периклазу з 4,8мас.% суміші, що містить 0,5кг етиленгліколю на 1кг алюмінійвмісного антиоксиданта фр.<0,063мм							
	-	-	-	-	-	-	21
2. Речовина, що містить вуглець							
Графіт	13	13	-	-	13	13	13
Сажа	-	-	13	13	-	-	-
3. Антиокиснювальна добавка							
(антиоксидант)							
алюміній металіч.	+	-	-	+	+	+	+
сплав Al-Si	-	+	-	-	-	-	-
сплав Al-Mg	-	-	+	-	-	-	-
4. Тверде зв'язуюче фенольне порошокоподібне (СФП)	+	+	+	+	+	+	+
5. Рідке зв'язуюче: формальдегідна смола (бакелітовий лак) (зверх 100%)	-	-	3,5	-	-	-	3,5
етиленгліколь (зверх 100%)	1,5	1,5	-	1,5	1,5	1,5	-

Таблиця 2

	Прототип	Запропонований спосіб
--	----------	-----------------------

	Антиоксидант	Зв'язуюче фенольне порошкоподібне	Антиоксидант	Зв'язуюче фенольне порошкоподібне
Транспортування до змішувача для приготування маси	У складі суміші з тонкомолотим периклазом і етиленгліколем	Без пасивування	У складі суміші з тонкомолотим магнезійним компонентом і зв'язуючим фенольним порошкоподібним	У складі суміші з тонкомолотим магнезійним компонентом і антиоксидантом
Нижня концентраційна межа розповсюдження полум'я (НКПР), г/м	>1000	46	>1000	>1000
Категорія виробничих приміщень	В (Пожежо-небезпечні)	Б (Вибухтожежо-небезпечні)	В (Пожежонебезпечні)	

Таблиця 3

Приклад	Ступінь міцності, Н/ммV		
	При стисненні при кімнатній температурі		При вигині при 1400°С після термічної обробки
	До термічної обробки	Після термічної обробки	
1	2	3	4
1	40,5 - 42,7	46,4 - 53,3	4,20 - 4,43
2	36,2 - 38,0	42,7 - 49,6	3,72 - 3,97
3	40,2 - 41,6	48,0 - 54,2	4,63 - 5,11
4	34,7 - 37,5	41,9 - 48,8	3,54 - 3,82
5	39,4 - 41,6	44,3 - 50,5	4,07 - 4,32
6	42,2 - 43,9	47,6 - 54,1	4,31 - 4,67
7 прототип	30,4 - 32,1	37,4 - 40,2	2,84 - 2,98