



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32244 (13) A

(51) 6 C04B35/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ШИХТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗВИПАЛЮВАЛЬНИХ ВОГNETРИВІВ

(21) 99010437

(22) 27.01.1999

(24) 15.12.2000

(33) UA

(46) 15.12.2000, Бюл. № 7, 2000 р.

(72) Макоуткін Валерій Вікторович, Батрак Лариса  
Васильовна(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "КРА-  
СНОАРМІЙСЬКИЙ ДИНАСОВИЙ ЗАВОД"(57) Шихта для виробника безвипалювальних  
вогнетривів, що включає кварцит кристалічний,

шлак і водяний розчин рідкого скла щільністю 1,28-1,33 р/см<sup>3</sup>, яка відрізняється тим, що як шлак в ній використаний доменний шлак із тониною помолу не нижче 0,07 мм при такому співвідношенні компонентів, у мас. %:

кварцит кристалічний	100,0
доменний шлак з тониною помолу не нижче 0,07 мм (понад 100%)	0,5-0,8
водяний розчин рідкого скла щільністю 1,28-1,33 р/см <sup>3</sup> (понад 100%)	7,0-8,0.

Винахід відноситься до виробництва вогнетривів, зокрема, до виробництва вогнетривів по безвипалювальній технології, що застосовуються переважно для футерівки сталерозливочних, чавуновозних і проміжних ковшів металургійного виробництва.

Відомо, що безвипалювальна технологія виробництва вогнетривких виробів є найбільш підходящою з погляду економії енергетичних ресурсів, зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище, спрощення технології і поліпшення умов праці. Проте багато технологічних процесів виробництва безвипалювальних вогнетривів не забезпечують кінцевому продуктові необхідні експлуатаційні характеристики, найважливішими з яких є вогнетривкість, механічна міцність і пористість вогнетривких виробів. Задача ускладнюється тим, що при безвипалювальній технології, яка у самому загальному випадку включає попереднє підготування компонентів шихти, одержання шихти шляхом змішування її компонентів, формування вогнетривких виробів із наступною їхньою витримкою в низькотемпературних умовах, в арсеналі засобів, за допомогою яких можна активно впливати на експлуатаційні характеристики кінцевого продукту, залишаються тільки зміст компонентів шихти, стан компонентів, у якому вони вводяться в шихту, і кількісне співвідношення компонентів у шихті. В такому способі для ефективною реалізації безвипалювальної технології виробництва вогнетривких виробів найважливішою задачею є підбір компонентів шихти, їхнього кількісного співвідношення в шихті, а також фізичного стану компонентів, у якому вони вводяться в шихту в процесі її готування,

що в остаточному підсумку визначає експлуатаційні характеристики вогнетривів.

Відома шихта для виготовлення вогнетривів по а.с. СРСР № 983117, МКВ С04В35/14, пріоритет від 02.07.1981, що містить у мас. %:

кварцит кристалічний	83-91
шлак	1-9
етилсилікат	4-6
концентрат сульфідно-спиртової бражки	4-6.

Загальними ознаками указанного аналога і рішення, є шихта для виробництва безвипалювальних вогнетривів, що включає кварцит кристалічний і шлак металургійного виробництва.

Присутність у складі шихти етилсиліката спричинює підвищену вибухонебезпечність технологічного процесу, а також викиди в навколишнє середовище, що шкідливо впливають на обслуговуючий персонал. Крім того, механічні характеристики не забезпечують достатньої тривкості напівфабрикату в безвипалювальному варіанті технології. З цієї причини виробництво безвипалювальних вогнетривів на основі указаної шихти не знаходить практичного застосування.

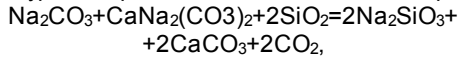
У якості прототипу вибрана шихта, що включає, у мас. % ("Вогнетриви", 1980 р. - С. 29):

кварцит кристалічний	95-99
шлак (понад 100%)	1-5
рідке скло, щільністю 1,3 г/см <sup>3</sup>	16-18.

Загальними ознаками прототипу з рішенням, є шихта для виробництва безвипалювальних вогнетривів, що включає кварцит кристалічний, шлак і водяний розчин рідкого скла щільністю 1,28-1,33 р/см<sup>3</sup>.

(19) UA (11) 32244 (13) A

Вогнетривкі вироби на основі зазначеної шихти мають високу пористість, а також низьку вогнетривкість у результаті високого питомого змісту рідкого скла в складі шихти. Розкладання подвійного карбонату, що входить до складу рідкого скла, при дії кремнезема кварцита супроводжується утворенням евтектичного розплаву вже при температурі 780 град. С з виділенням  $\text{CO}_2$  по реакції:



що збільшує пористість і знижує вогнетривкість виробів.

З цієї причини застосування вогнетривів на основі указаної шихти не знайшло застосування в металургійних процесах.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення складу шихти для виробництва безвипалювальних вогнетривів, у якій за рахунок добору компонентів шихти, їхнього кількісного співвідношення, а також гранулометричного стану забезпечується зниження пористості і підвищення вогнетривкості матеріалу, чим досягається поліпшення експлуатаційних характеристик кінцевого продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що в шихті для виробництва безвипалювальних вогнетривів, що включає кварцит кристалічний, шлак і водяний розчин рідкого скла щільністю 1,28-1,33 г/см<sup>3</sup>, відповідно до винаходу, у якості шлаку в шихті використаний доменний шлак із тониною помолу не нижче 0,07 мм при такому співвідношенні компонентів, у мас. %:

кварцит кристалічний	100,0
доменний шлак із тониною помолу не нижче 0,07 мм (понад 100%)	0,5-0,8
водяний розчин рідкого скла, щільністю 1,28-1,33 г/см <sup>3</sup> (понад 100%)	7,0-8,0.

Перераховані ознаки складають сутність винаходу.

Причинно-слідчий зв'язок між ознаками, що складають сутність винаходу, і технічним результатом, що досягається, виражається в наступному. Відомо, що експлуатаційні властивості ковшових футеровок у значній мірі визначаються механічною міцністю, щільністю і взаємозалежною з нею пористістю вогнетривкого матеріалу. Механічна міцність вогнетривких виробів на основі кварцита кристалічного визначається спеціальними добавками. У даному випадку в якості таких добавок використовується шлак металургійного виробництва і водяний розчин рідкого скла. Зміст рідкого скла в шихті повинен бути мінімальним, тому що розкладання подвійного карбонату, що входить до складу рідкого скла, при дії кварцита кремнезема супроводжується утворенням евтектичного розплаву вже при температурі 780 град. С із виділенням  $\text{CO}_2$ , що знижує вогнетривкість матеріалу. Експериментально встановлено, що застосування в шихті в якості добавки доменного шлаку з тониною помолу не нижче 0,07 мм, у кількості 0,5-0,8 мас. % зверх 100% по відношенню до основного матеріалу шихти (по відношенню до кварциту кристалічного) дозволяє знизити зміст в шихті зміст рідкого

скла до 7-8 мас. % зверх 100% без погіршення механічних характеристик кінцевого продукту з одночасним підвищенням його вогнетривкості. Додавання в шихту доменного шлаку з зазначеною тониною помолу, крім зазначеного вище результату, також забезпечує підвищення щільності, і зниження пористості матеріалу. При цьому зменшується шлакороз'їдання вогнетривкого матеріалу, тому що при плавленні зерен кварцу відбувається збільшення питомого обсягу і заповнення пір вогнетривкого матеріалу розплавом. Чим нижче пористість, тим більше можливість заповнення пір розплавом. У результаті на поверхні футеровки утвориться монолітний прошарок кварцового скла, що сприяє збільшенню вогнетривкості футеровки в процесі її експлуатації. Таким чином, застосування в шихті в якості однієї з добавок доменного шлаку в зазначеній кількості і з зазначеною тониною помолу забезпечує підвищення вогнетривкості матеріалу за рахунок зменшення кількості рідкого скла в шихті і зниження пористості вогнетривких виробів. Отже, ознаки, що складають сутність винаходу (склад шихти, що включає кварцит кристалічний - 100,0 мас. %, доменний шлак з тониною помолу не нижче 0,07 мм - 0,5-0,8 мас. % (зверх 100%), водяний розчин рідкого скла щільністю 1,28-1,33 г/см<sup>3</sup> - 7,0-8,0 мас. % (зверх 100%) належать в причинно-слідчому зв'язку з технічним результатом (зниження пористості і підвищення вогнетривкості матеріалу).

Нижче приводиться докладний опис даної шихти, технології виготовлення вогнетривів на основі шихти з приведенням конкретних прикладів реалізації винаходу.

Основу шихти складає кварцит кристалічний, кількість якого в шихті прийнята за 100%. Для одержання необхідних властивостей кінцевого продукту до складу шихти вводять доменний шлак з тониною помолу не нижче 0,07 мм у кількості 0,5-0,8 мас. % (зверх 100%) і водяний розчин рідкого скла, щільністю 1,28-1,33 г/см<sup>3</sup> в кількості 7,0-8,0 мас. % (зверх 100%).

Готування шихти виконують таким чином. У змішувальний бігун засипають 100% кварцита кристалічного з гранулометричним складом 0-3,2 мм, добавляють доменний шлак з тониною помолу не нижче 0,07 мм у кількості 0,5-0,8 мас. % (зверх 100%), перемішують 3-4 хвилини, потім добавляють водяний розчин рідкого скла щільністю 1,28-1,33 г/см<sup>3</sup> в кількості 7,0-8,0 мас. % (зверх 100%), ще перемішують 3-4 хвилини і одержану масу подають на прес для виготовлення вогнетривких виробів. Конкретні приклади реалізації винаходу приведені в нижченаведеній таблиці.

Перевірка вогнетривів, отриманих на основі шихти, проводилась на заводі "Запорозжсталь" у футеровці сталерозливочних ковшів. Одержані результати показали, що стійкість футеровки на основі рішення, перевищує стійкість футеровки по прототипу в 1,2 раза, а в порівнянні з шамотною футеровкою стійкість підвищується майже в два рази.

Таблиця

Показники	Приклад 1			Приклад 2			Приклад 3		
1	2			3			4		
Кількість кварциту кристалічного, кг	1000			1000			1000		
Кількість водяного розчину рідкого скла, щільністю 1,28-1,33 р/см <sup>3</sup> , кг	70			75			80		
Кількість шлаку доменного, кг	5			7			8		
Тонина помолу шлаку доменного, не нижче, мм	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05
Пористість вогнетриву відкрита, в %	16,8	16,4	16,0	16,7	16,5	16,0	16,5	16,5	16,0
Щільність вогнетриву	2,15	2,15	2,16	2,15	2,16	2,16	2,15	2,15	2,15
Межа тривкості на стиск, МПа	20,0	22,0	24,0	21,0	22,0	24,0	22,0	22,0	24,5
Вогнетривкість, градуси С	1700	1700	1700	1700	1700	700	1700	1700	1700

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 р. Формат 60х84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22

---