



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **17561** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C04B 35/03
C04B 35/04 (2006.01)
C04B 41/82

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕРИКЛАЗОВИХ ВОГНЕТРИВКИХ ВИРОБІВ

1

2

(21) 20041008245
(22) 11.10.2004
(24) 16.10.2006
(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.
(72) Курзанов Валерій Іванович
(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ПАНТЕЛЕЙМОНІВСЬКИЙ ВОГНЕТРИВКИЙ ЗА-
ВОД"
(57) 1. Спосіб виготовлення периклазових вогнетривких виробів, що включає приготування форму-
вальної маси шляхом змішування периклазового
наповнювача і в'язучого, формування виробів, їх
сушіння і відпалювання, який **відрізняється** тим,

що після відпалювання вироби послідовно підда-
ють вакуумному просоченню фенольною смолою,
витримувannya в фенольній смолі під тиском і тер-
мообробці.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ва-
куумне просочення виробів фенольною смолою
виконують при розрідженні до 2-3 мбар.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ви-
тримувannya виробів у фенольній смолі виконують
під тиском до 5-7 бар протягом 20-40 хв.

4. Спосіб за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що
термообробку виробів виконують при температурі
180-210°C протягом 27-29 годин.

Корисна модель відноситься до технології ви-
готовлення вогнетривів, а саме до способів виго-
товлення периклазових вогнетривких виробів, які
застосовують для футерівки високотемпературних
металургійних агрегатів, зокрема, для виготовлен-
ня шибєрних затворів сталерозливних ковшів.

Підвищення ерозійної стійкості вогнетривких
виробів у теплових агрегатах вимагає зниження їх
пористості, тобто зменшення поверхні сумарного
активного контакту вогнетривких виробів з розпла-
вами металів і шлаків.

При виготовленні периклазових вогнетривких
виробів із зниженою пористістю (нижче 16%) зни-
ження пористості досягається введенням в шихту
опікаючих добавок, використанням підвищеної
кількості тонких фракцій, застосуванням проміжно-
го брикетування, а також підвищеним тиском пре-
сування і високотемпературним випаленням ви-
робів.

Відомий спосіб виготовлення периклазових
виробів з низькою пористістю [Кайнарский И. С.,
«Основные огнеупоры (сырье, технология и свой-
ства)», М., 1974г., с. 72-75], вибраний як аналог,
відповідно до якого спочатку готують формувальну
масу шляхом змішування 10-20% зерен периклаза
(фракції 1-0,5мм. 40% зерен периклаза фракції
0,5-0,09мм і 40-50% зерен периклаза фракції
<0,06мм. Виробу надають форму шляхом пресу-

вання формувальної маси з вологістю 4% на гід-
равлічному пресі під тиском 1000кг/см², після чого
виріб висушують до вологості 0,1-0,15%, відпалю-
ють при 1750°C або при більш низьких температу-
рах і витримувannya 6 годин.

Після відпалювання вироби мають пористість
12-13% при лінійній усадці 2,5%.

Загальними ознаками технічного рішення, що
заявляється, і аналога являються: спосіб виготов-
лення периклазових вогнетривких виробів, що
включає приготування формувальної маси шля-
хом змішування периклазового наповнювача, фо-
рмування виробів, їх сушіння і відпалювання.

Виготовлені описаним способом магнезитові
вогнетривкі вироби мають високу пористість. вна-
слідок чого відбувається інтенсивне зношування їх
поверхневого шару при контактуванні з розплавом
металу і/або шлаку.

Відомий також спосіб виготовлення перикла-
зових вогнетривких виробів [Стрелов К. К. и др.
«Технология огнеупоров», М., 1988г., с. 366-367].
вибраний як аналог, що включає наступні операції:
здрібнювання спеченого периклаза, приготування
формувальної маси, яка містить периклазовий
наповнювач і в'язуче, (формування виробів, їх
сушіння і відпалювання. Приготування (формува-
льної маси виконують в змішувачі СМ-842, в якому
периклазовий наповнювач з оптимальним зерно-

(19) **UA** (11) **17561** (13) **U**

вим складом - 45-55% крупної фракції (2-0,8мм); 5-15% середньої фракції (0,8-0,088мм) і 30-45% фракції, яка дрібніше 0,088мм. змішують з розчином сульфітно-спиртової барди. Формування периклазових виробів викопують на гідравлічних і колінчасто-важільних пресах у дві стадії. Максимальний тиск на першій стадії складає 20МПа, на другий – 90МПа. Сирець виробів сушать на пічних вагонетках у тунельних печах при температурі сушильного агента 110-120°C протягом 12-15 годин. Відпалюють вироби у тунельних печах при температурі 1600-1750°C. При відпалюванні при температурі 1600°C виготовляють периклазові вироби з удаваною пористістю 12-13%. Границя міцності при стиску високо щільних периклазових виробів в умовах звичайних температур складає 115-230Н/мм².

Загальними ознаками технічного рішення, що заявляється, і аналога являються: спосіб виготовлення периклазових вогнетривких виробів, що включає приготування формувальної маси шляхом змішування периклазового наповнювача і в'язучого, формування виробів, їх сушіння і відпалювання.

Вироби, які виготовляють описаним способом, мають високу пористість, що знижує зносостійкість виробів в контакт з розплавленим металом і/або шлаком.

Як найближчий аналог вибрано спосіб виготовлення периклазових вогнетривких виробів [«Химическая технология и керамика», М., 1972г., с. 224-227], що включає наступні операції: здрибнювання спеченого периклазу, його розсів на фракції (звичайно дві), їх дозування в заданому співвідношенні, приготування формувальної маси введенням органічних добавок (0,5-1%), які виконують функцію в'язучого, змішування складових, пресування, сушіння і відпалювання виробів. При цьому формувальні периклазові маси містять близько 40% тонких фракцій, змішування виконують в змішувачах (коткових чи безкоткових). При пресуванні виробів застосовують високі тиски (800-1200кг/см²). Вироби сушать при невисокій температурі (до 50°C) при великих витратах повітря. Периклазові вироби відпалюють при температурах 1600-1750°C. Готові вироби мають наступні фізико-технічні властивості:

- межа міцності при стиску не менш 400кг/см²
- пористість відкрита до 27%;
- пористість удавана - 11-20%.

Загальними ознаками технічного рішення, що заявляється, і найближчий аналог являються: спосіб виготовлення периклазових вогнетривких виробів, що включає приготування формувальної маси шляхом змішування периклазового наповнювача і в'язучого, формування виробів, їх сушіння і відпалювання.

Вогнетривкі периклазові вироби, що одержані по зазначеному способу, характеризуються високою пористістю. Внаслідок чого при експлуатації таких виробів в теплових агрегатах їх зносостійкість при контактуванні з системою метал-шлак - невисока.

В основу найближчий аналог поставлена задача удосконалення способу виготовлення периклазових вогнетривких виробів, у якому за рахунок

технологічних особливостей підвищується зносостійкість вогнетривких виробів у контакт з розплавом металу і шлаку внаслідок зниження пористості вогнетривких виробів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення периклазових вогнетривких виробів, що включає приготування формувальної маси шляхом змішування периклазового наповнювача і в'язучого, сформування виробів, їх сушіння і відпалювання, відповідно до корисної моделі, після відпалювання вироби послідовно піддають вакуумному просоченню фенольною смолою, витримувannya у фенольній смолі під тиском і термообробці.

Перелічені ознаки складають сутність корисної моделі.

Доцільно виконувати вакуумне просочення виробів фенольною смолою при розрідженні до 2-3 мбар, витримувannya виробів у фенольній смолі - під тиском до 5-7 бар протягом 20-40хв., а термообробку виробів - при температурі 180-210°C протягом 27-29 годин.

Причинно - наслідковий зв'язок істотних ознак корисної моделі з технічним результатом пояснюється наступним.

Завдяки тому, що в способі виготовлення периклазових вогнетривких виробів, що включає приготування формувальної маси шляхом змішування периклазового наповнювача і в'язучого, (формування виробів, їх сушіння і відпалювання, після відпалювання вироби послідовно піддають вакуумному просоченню фенольною смолою, витримувannya у фенольній смолі під тиском і термообробці, забезпечується підвищення зносостійкості вогнетривких виробів у контакт з розплавом металу і шлаку.

Для підвищення зносостійкості вогнетривких виробів в контакт з розплавом металу і шлаку в запропонованому способі знижують пористість виробів за рахунок введення додаткових технологічних операцій. С цією метою після відпалювання вироби послідовно піддають вакуумному просоченню фенольною смолою, яке включає створення в резервуарі, де розташовані вироби, розрідження і подальше просочення виробів фенольною смолою, якою заповнюють резервуар. Внаслідок цих операцій пори на поверхні виробів звільняються від повітряних пробок і заповнюються фенольною смолою. Наступна операція - витримка виробів у фенольній смолі під тиском сприяє найбільш повному заповненню пір виробу фенольною смолою. Подальша операція - термообробка виробів сприяє затвердінню фенольної смоли, що заповнила пори виробу, внаслідок чого одержують вироби, які практично позбавлені поверхневих пір, мають мінімальну поверхню сумарного активного контакту із середовищем (металом і шлаком) і мають підвищену зносостійкість.

Нижче приводиться опис способу виготовлення периклазових вогнетривких виробів і приклади його виконання.

Спосіб виготовлення периклазових вогнетривких виробів включає приготування формувальної маси шляхом змішування зернистих периклазових порошків (фракцією від 2,00 до 0,80мм) і тонкомолотих периклазових порошків (фракцією менше

0,063мм) із в'язучим - лігносульфонатом технічним рідким. Формувальна маса складається з 60-80% зернистих периклазових порошків, 20-40% тонкомолотих периклазових порошків і 2,6-2,8%) лігносульфонату технічного рідкого. Змішування компонентів виконують у змішувачі періодичної дії. Вироби формують із формувальної маси на гідравлічному пресі з зусиллям 16000кН чи 25000кН ступеневим пресуванням при наростанні тиску від 40 до 280 бар. Якість сформованих виробів контролюють по удаваній пористості, показник якого повинна бути і не менше 3.1-3,2г/см². Далі вироби сушать, для чого викопують садку виробів на нічний вагон відповідно до затвердженої схеми і подачу нічного вагона у тунельне сушило, де протягом 12-14 годин піддають сушінню нагрітим до 160-170°C повітрям. Після цього вироби відпалюють в тунельній печі при температурі від 1500 до 1740°C протягом 8-9 годин.

Після відпалювання вироби піддають вакуумному просоченню фенольною смолою. Для цього їх укладають у касети і помішують у резервуар просочувальної установки, в якому створюють розрідження до 2-3 мбар. При такому розрідженні вироби витримують протягом 8-12хв., у результаті чого відбувається видалення повітря з пір виробів, після чого резервуар заповнюють фенольною смолою, яка проникає в пори виробів. Далі в резервуарі підвищують тиск до 5-7бар, і вироби витримують у фенольній смолі ще протягом 20-40хв., що сприяє подальшому заповненню пір фенольною смолою. Після витримки виробів у резервуарі просочувальної установки знижують тиск до атмосферного і видаляють фенольну смолу.

Просочені вироби піддають термообробці, для чого касети з виробами вивантажують з резервуара просочувальної установки, установлюють на пічні вагони і направляють у тунельне сушило, де протягом 27-29 годин здійснюють нагрівання виробів до 180-210°C. По закінченні термообробки вироби прохолоджують у природних умовах, шліфують на шліфувальних верстатах і упаковують.

Приклад 1:

При виробництві периклазових шибєрних плит застосовували наступні види сировини: порошки периклазові спечені з масовою часткою MgO не менш 96,5% і лігносульфонати технічні рідкі по ТУ 13-0281036-029-94. Формувальну масу готували у змішувачі з шихти наступного складу, %:

периклазові порошки зернисті	60
периклазові порошки тонкомолоті	40
лігносульфонати технічні рідкі	2,7

Із формувальної маси формували плити на гідравлічному пресі ступеневим пресуванням. Далі плити сушили, для чого виконували садку плит на нічний вагон відповідно до затвердженої схеми і подавали пічний вагон у тунельне сушило, де про-

тягом 13 годин сушили теплоносієм, який нагрівали до 165°C. Після чого плити відпалювали у тунельній печі при температурі 1600°C протягом 8,5 годин.

Після відпалювання плити просочували фенольною смолою у резервуарі, в якому створювали розрідження до 2,5 мбар, і витримували при цьому розрідженні протягом 10хв. Після чого резервуар заповнювали фенольною смолою, підвищували тиск до 6 бар і витримували плити у резервуарі з фенольною смолою протягом 30хв.

Просочені плити піддавали термообробці у тунельному сушилі протягом 28 годин, нагріваючи їх до 200°C, прохолоджували в природних умовах, шліфували і пакували.

Приклад 2:

При виробництві периклазових шибєрних плит застосовували наступні види сировини: порошки периклазові спечені з масовою часткою MgO не менш 96,5% і лігносульфонати технічні рідкі по ТУ 13-0281036-029-94. Формувальну масу готували у змішувачі з шихти наступного складу, %:

периклазові порошки зернисті	80
периклазові порошки тонкомолоті	20
лігносульфонати технічні рідкі	2,8

Із формувальної маси формували плити на гідравлічному пресі ступеневим пресуванням. Далі плити сушили, для чого викопували садку плит на нічний вагон відповідно до затвердженої схеми і подавали пічний вагон у тунельне сушило, де протягом 14 годин сушили нагрітим до 170°C повітрям. Після чого плити відпалювали у тунельній печі при температурі 1700°C протягом 9 годин.

Після відпалювання плити просочували фенольною смолою у резервуарі, в якому створювали розрідження до 3 мбар, і витримували при цьому розрідженні протягом 12хв. Після цього резервуар заповнювали (фенольною смолою, підвищували тиск до 7 бар і витримували плити у резервуарі з фенольною смолою протягом 40хв.

Просочені плити піддавали термообробці у тунельному сушилі протягом 29 годин, нагріваючи їх до 210°C, прохолоджували в природних умовах, шліфували і пакували.

Виготовлені запропонованим способом шибєрні плити мали наступні фізико-технічні властивості:

- межа міцності при стиску, Н/мм - 80,8 - 111,4;
- пористість відкрита після відпалювання, % - 12-13;
- пористість відкрита готових шибєрних плит, % - до 3.

Периклазові вогнетривкі вироби, що виготовлені запропонованим способом, характеризуються високою стійкістю до корозії металами і шлаком, а також високою міцністю, що забезпечує їх надійність і довготлість.