



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91167** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C04B 35/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 00211</p> <p>(22) Дата подання заявки: 13.01.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2014, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Семченко Галина Дмитрівна (UA), Рожко Ірина Миколаївна (UA), Єгурнов Олександр Іванович (UA), Тищенко Сергій Васильович (UA), Вовк Ася Віталіївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ SiC МАТЕРІАЛУ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення SiC матеріалу включає змішування порошку наповнювача SiC, зволоження зв'язуючим, формування та спікання при зазначеній температурі. Порошок наповнювача використовують трьох фракцій, їх дозують і змішують, зволожують масу комбінованим зв'язуючим із ЕТС-40 та ссб із добавкою спиртового розчину борної кислоти, спікають при температурі 1350-1400 °С.

UA 91167 U

Корисна модель, що пропонується, належить до області кераміки, а саме до конструкційної кераміки на основі карбіду кремнію спеціального призначення.

Близьким за технічною суттю та призначенням є спосіб виготовлення SiC кераміки, який включає [1] змішування порошку SiC із добавками зв'язуючого та пластифікаторів, формування заготовок і їх спікання при температурі 1650-1800 °С. Недоліком способу-аналогу є висока температура випалу.

Найбільш близьким за технічною суттю та призначенням є спосіб виготовлення кераміки із SiC [2], який включає змішування порошку SiC із зв'язуючим, мікрокремнеземом та пластифікатором, які сприяють спіканню, тугоплавкого порошку, формування та спікання при зазначеній температурі. Цей спосіб виготовлення характеризується рівномірним розподілом пластифікуючих добавок, значним ущільненням маси при спіканні. Основним недоліком способу-прототипу є нерівномірний розподіл добавки мікрокремнезему в масі, висока температура випалу для одержання матеріалів з достатньою міцністю.

Задача корисної моделі полягає в тому, щоб одержати пористий виріб із карбіду кремнію спеціальної структури з підвищеними показниками міцності.

Поставлена задача вирішується тим, що в рішенні, що пропонується і включає змішування порошку наповнювача SiC, зволоження зв'язуючим, формування та спікання при зазначеній температурі, згідно з корисною моделлю порошок наповнювача використовують трьох фракцій, їх дозують і змішують, зволожують масу комбінованим зв'язуючим із ETC-40 та ссб із добавкою спиртового розчину борної кислоти, спікають при температурі 1350-1400 °С при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

порошок наповнювача SiC	
F400	основа
F14	25-30
F800	8-10
ссб	4,5-6,0
ETC-40	1,0-3,0
борна кислота	0,1-0,5.

Позитивний результат забезпечується тим, що використання наповнювача SiC указаних фракцій та комбінованого зв'язуючого на засаді ссб та ETC-40 і добавкою B_2O_3 , з одного боку, не сприяє щільній укладці маси при пресуванні, з другого боку, наявність аморфного кремнезему та борної кислоти утворює при значно низьких температурах розчин, що інтенсифікує спікання каркасу із вказаних фракцій, забезпечуючи припикання частин порошку між собою і утворення порожнин у вигляді пор малого діаметра між ними, сполучених між собою. Все вищесказане дає можливість одержувати композит із інфраструктурою, яка забезпечує матеріалу високі показники міцності при високій пористості.

Використання запропонованого способу виготовлення пористої SiC кераміки, що включає змішування порошку трьох фракцій SiC (F14, F400 та F800), зволоження зв'язуючим, формування та спікання при зазначеній температурі і відрізняється тим, що порошок наповнювача використовують трьох фракцій F14, F400, F800, їх дозують і змішують, зволожують масу комбінованим зв'язуючим із ETC-40 та ссб із добавкою спиртового розчину борної кислоти, спікають при температурі 1350-1400 °С при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: порошок наповнювача SiC F400 - основа, F14 - 25-30, F800 - 8-10, ссб - 4,5-6,0, ETC-40 - 0,3-1,0, борна кислота - 0,1-0,5, дозволяє одержати міцний пористий SiC матеріал завдяки створенню пористої матриці із вказаних фракцій порошку SiC із спеченими контактами між собою за рахунок розчину, який утворюється при значно низькій температурі, що інтенсифікує спікання і дозволяє одержувати достатньо міцний матеріал при температурах випалу не вище 1400 °С.

Конкретні приклади способу виготовлення пористого матеріалу на основі порошку карбіду кремнію приведено в таблиці.

Спосіб виготовлення SiC матеріалу та його властивості

Показники	Позамежеві	1	2	3	Позамежеві	Прототип
Склад шихти, мас. %:						
SiC фр. 3-0 мм	-	-	-	-	-	89
ВГЦ	-	-	-	-	-	8
Пластифікатор	-	-	-	-	-	0,5 (зверху 100 %)
Кремнезем	-	-	-	-	-	3
F14	20	27	30	25	32	-
F400	58,9	56,5	52,7	59,1	52,95	-
F800	12	8	10	9	7	-
ссб	7	5	6	4,5	4	-
ЕТС-40	0,5	3	1	1,5	4	-
борна кислот	0,6	0,5	0,3	0,1	0,05	-
Властивості матеріалу:						
Пористість відкрита, %	54,6	55,0	55,6	55,4	55,0	17
Межа міцності на стиск, МПа	65	70	75	72	70	70
Щільність, г/см ³	1,84	1,82	1,79	1,81	1,82	н/д
Температура випалу, °С	1300	1400	1350	1300	1400	1500

Згідно з даними таблиці найкращі властивості одержано при виготовленні матеріалу на основі карбіду кремнію за прикладом 2.

5 Приклад 2. Спочатку порошок наповнювача SiC різних фракцій дозують F14 - 30 %, F400 - 52,7 %, F800 - 10 % і змішують, зволожують масу комбінованим зв'язуючим із 1 % ЕТС-40 та 6 % ссб із добавкою 0,3 % спиртового розчину борної кислоти, спікають матеріал при температурі 1350 °С, що дозволило одержати міцний пористий SiC (пористість 55,6 %, міцність 70 МПа) матеріал завдяки створенню заданої пористої структури матриці із вказаних фракцій порошку SiC.

10 Це надає можливість рекомендувати розроблений спосіб виготовлення керамічного матеріалу для створення матеріалу із карбіду кремнію для виготовлення мембран спеціальних установок.

15 Зазначений спосіб виготовлення пористого SiC матеріалу 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 одержання пористого матеріалу спеціальної структури;
- забезпечує одержання міцного пористого матеріалу на основі порошку карбіда кремнію;

Джерела інформації:

1. Кайнарский И.С., Дегтярева Е.В. Карборундовые огнеупоры. - М.: Металлургия, 1969. - С. 147.

2. Пат 22573361 РФ С04В 35/56, 2006, МПК⁷ С04 35/65.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Спосіб виготовлення SiC матеріалу, який включає змішування порошку наповнювача SiC, зволоження зв'язуючим, формування та спікання при зазначеній температурі, який **відрізняється** тим, що порошок наповнювача використовують трьох фракцій, їх дозують і змішують, зволожують масу комбінованим зв'язуючим із ЕТС-40 та ссб із добавкою спиртового розчину борної кислоти, спікають при температурі 1350-1400 °С при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

порошок наповнювача SiC F400	основа
F14	25-30
F800	8-10
ссб	4,5-6,0
ЕТС-40	1,0-3,0
борна кислота	0,1-0,5.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601