



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42026 (13) U
(51) МПК (2009)
C04B 35/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД ВОГНЕТРИВКОГО ВИРОБУ

1

2

(21) u200814124

(22) 08.12.2008

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) СЕМЧЕНКО ГАЛИНА ДМИТРІВНА, ОПРИШКО
ІРИНА МИКОЛАЇВНА, КУЩЕНКО МАРІЯ ОЛЕКСА-
НДРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Склад вогнетривкого виробу, що включає кар-
бід кремнію, етилсилікат, Al_2O_3 -вмісний компонент

та добавки, який **відрізняються** тим, що як Al_2O_3 -
вмісний компонент містить електрокорунд, як до-
бавку використовують сполуку бору та полівініла-
цетатну дисперсію і додатково вводять воду при
такому співвідношенні компонентів, мас. %:

карбід кремнію (фр.<3мм)	основа
електрокорунд (фр.<0,5мм)	5,0-12,0
етилсилікат	2,9-4,1
вода	1,8-2,3
полівінілацетатна дисперсія	1,2-1,8
сполука бору	0,8-1,1.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до області вогнетривів, а саме, до стійких при високих температурах вогнетривів, що рекомендується для використання при розливці алюмінію.

Близьким за технологічною суттю є склад для виготовлення виробів складної конфігурації, [1] до якого входить вогнетривкий наповнювач, етилсилікат (ефір ортокремнієвої кислоти), вода і модифікуюча добавка. Для одержання виробів складної конфігурації використовують золь-гель композицію. В результаті гелеутворення гідролізованого етил силікату тверда фаза з любого наповнювача закріплюється полісілоксановими зв'язками, що забезпечує достатню міцність вібролитим або віброрформованим виробам. При виготовленні виробів складної конфігурації методом віброрформування можливо вводити в шихту меншу кількість ультрадисперсного SiO_2 , наявність якого забезпечує спікання матеріалу при значно нижчій температурі [2], чим звичайно. Міцність заготовок на зв'язуючому із гідролізованого етилсилікату з часом твердіння збільшується. Для підвищення міцності до складу зв'язуючого треба вводити реагенти, які самі проявляють клеючі властивості і будуть підвищувати не тільки міцність композицій, але й покращувати реологічні властивості мас. Такі комплексні зв'язуючі корисно використовувати при виготовленні виробів складної конфігурації.

Основним недоліком відомого складу [1, 2] є те, що при використанні складів зі значною кількістю SiO_2 знижуються високотемпературні властивості.

Найбільш близьким за технологічною суттю є склад вогнетривкого виробу [3], що включає карбід кремнію, етилсилікат, Al_2O_3 -вміщуючий компонент у вигляді вогнетривкої глини (до 30%) та добавки, що проявляють ущільнюючі та спікаючі властивості.

Із такого складу утворюється однорідна маса, яка при вказаних температурах достатньо спікається, але наявність значної кількості глини та Na -вміщуючих добавок приводить до утворення значної кількості рідкої фази, що знижує стійкість виробів при розливці металів.

Основний недолік складу-найближчого аналога є те, що при випалі виробів утворюється розплав при низькій температурі при взаємодії компонентів із SiO_2 глини та добавками, що знижує термостійкість виробів і високотемпературну міцність.

Задача корисної моделі полягає в тому, щоб, не зменшуючи структурної однорідності матриці, утворити навколо зерен наповнювача SiC ущільнену оболонку, яка пронизана мулітовими іглами, що приведе до підвищення термостійкості виробів.

Технічний ефект забезпечується тим, що в рішенні, яке пропонується і включає наповнювач - карбід кремнію, етилсилікат, Al_2O_3 -вміщуючий компонент та добавки, але відрізняється тим, що в якості добавки використовують сполуку бору та полівінілацетатну дисперсію і додатково вводять воду при певному співвідношенні компонентів, мас. %:

(19) UA (11) 42026 (13) U

карбід кремнію (фр.<3мм)	основа,
електрокорунд (фр.<0,5мм)	5,0-12,0,
етилсилікат	2,9-4,1,
вода	1,8-2,3,
полівінілацетатна дисперсія	1,2-1,8,
сполука бору	0,8-1,1.

Позитивний результат забезпечується тим, що етилсилікат використовується в якості модифікуючої добавки та зв'язуючого. Певну частину етилсилікату наносять на поверхню зерен карбіду кремнію при короткочасному подрібненні, що сприяє утворенню дефектної структури тонкодисперсного порошку α -SiC. А друга частина етилсилікату у вигляді високоактивного ультрадисперсного SiO₂, вкриваючи поверхню зерен α -SiC, сприяє взаємодії з електрокорундом з утворенням мулітизованої оболонки при взаємодії електрокорунду фр.<0,5мм з комплексним зв'язуючим із етилсилікату, води, полівінілацетатної дисперсії та сполуки бору. Оболонка навколо зерен SiC, що пронизана нитковидними кристалами муліту, сприяє утворенню фрагментної структури, що підвищує термостійкість виробів.

Використання запропонованої корисної моделі склад вогнетривкого виробу, що включає карбід

кремнію, етилсилікат, Al₂O₃-вміщуючий компонент та добавки, в якості яких використовують сполуку бору і полівінілацетатну дисперсію та додатково вводять воду при вказаному співвідношенні, мас %: SiC-основа, електрокорунд - 5,0-12,0, етилсилікат 2,9-4,1, полівінілацетатна дисперсія 1,2-1,8, сполука бору - 0,8-1,1, вода - 1,8-2,3, дозволяє одержувати методом лиття виробу складної конфігурації із порошку карбіда кремнію з достатньо низькою пористістю і високою термостійкістю.

Склад виробу представлено в таблиці. Оптиміальні властивості одержано із складу №2.

Приклад 2.

85,2% α -SiC фр.<3мм перемішують в млині з частиною добавки ЕТС. Добавку ПВАД в кількості 1,2%, 0,8% сполуки бору додають до 1,8% води, перемішують і цією суспензією гідролізують залишок ЕТС, цією золь-гельною композицією зволожують 8% електрокорунду і суміш наносять на модифікований α -SiC. Масою заповнюють форми, які підвергають вібрації. Випалюють зразки при температурі 1350-1450°C у відновлювальному середовищі.

Таблиця

Склад виробу і спосіб його виготовлення

Найменування показників	Параметри					
	Поза межеві	1	2	3	Поза межеві	прототип
Склад, мас. %						
Карбід кремнію α -SiC фр.<3мм	76,5	88,3	85,2	89,7	89,8	68,7
електрокорунд фр.<0,5мм	15,5	5,0	8,0	12,0	4,0	-
етилсилікат	4,3	2,9	3,0	4,1	2,7	1,7
полівінілацетатна дисперсія	2,0	1,0	1,2	1,8	0,8	-
сполука бору	0,7	0,9	0,8	1,1	1,2	-
вода	2,5	1,9	1,8	2,3	1,5	1,0
глина вогнетривна	-	-	-	-	-	20,0
сода	-	-	-	-	-	0,2
Триполіфосфат натрія						0,1
зв'язуюче	Золь-гель композиція					шлікер із глини
введення добавок	В зв'язуюче на засаді етилсилікату					в глинистий шлікер
метод формування	лиття	вібро-формування	вібро-формування	лиття	вібро-формування	пресування
максимальна температура випалу, °C	1500	1450	1430	1350	1300	1410
середовище	відновлювальне					повітря
Властивості:						
відкрита поруватість, %	12,1	19,0	18,0	18,6	20,1	23,0
термостійкість, цикли (800°C - повітря)	28	>100	>100	>100	80	>50

Згідно з даними таблиці найкращі властивості має виріб, склад якого та властивості вказано у прикладі 2. Вироби, що виготовлено із вказаного складу мають після випалу більш низьку, чим прототип, поруватість, більш щільну структуру, оболонку, що армована нитковидним мулітом та кристалами муліту, що, як видно, підвищує вдвоє термостійкість.

Це надає можливість рекомендувати розроблений склад та спосіб виготовлення виробів складної конфігурації для лиття металу, наприклад, алюмінію. Експериментальні пробки показали високу стійкість в службі, термін використання таких виробів збільшився на 40 %.

Зазначений склад виробів складної конфігурації невідомий з джерел вітчизняної та іноземної інформації, встановлено авторами вперше, що

свідчить про відповідність заявленого рішення критеріям новизни.

У порівнянні з відомими аналогічними рішеннями запропонована корисна модель має такі переваги:

- забезпечує одержання більш щільної фрагментарної структури матеріалу і міцного виробу складної конфігурації на засаді SiC.

- створюється самоармована нитковидними кристалами муліта структура матеріалу на засаді

SiC, що підвищує фізико-механічні властивості матеріалу;

- підвищується термостійкість виробів.

Джерела інформації:

1. А. с. №336316 СРСР, БВ №14. 1972.

2. Семченко Г.Д. Конструкционная керамика и огнеупоры. - Харків: Штрих. - 2000. - С.47-54.

3. А. с. № 1060597 СРСР, БВ №46, 1983.