



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 74898

(13) C2

(51) МПК (2006)

C04B 35/565

C04B 35/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ШЛІКЕР ДЛЯ ВИЛИВАННЯ КАРБІДОКРЕМНІЄВИХ ВОГНЕТРИВКИХ ВИРОБІВ

1

(21) 2004010023

(22) 08.01.2004

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Федорук Ростислав Мефодійович, Примаченко Володимир Васильович, Дегтярьова Лідія Михайлівна, Таран Людмила Володимирівна

(73) Відкрите акціонерне товариство "Український науково-дослідний інститут вогнетривів імені А.С. Бережного"

(56) UA 43881, C2, 15.01.2002

UA 50775, C2, 15.11.2002

UA 45994, C2, 15.05.2002

UA 45166, A, 15.03.2002

2

SU 1074844, A, 23.02.1984

SU 1590468, A1, 07.09.1990

EP 0147478, A1, 10.07.1985

JP 01261269, A, 18.10.1989

(57) Шлікер для виливання карбідокремнієвих вогнетривких виробів, що включає водну суспензію карбіду кремнію, кремнію кристалічного і глинистого компонента, який відрізняється тим, що він додатково містить сахарозу при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

карбід кремнію	56,0-70,0
кремній кристалічний	20,0-30,0
глинистий компонент	9,2-13,7
сахароза	0,3-0,8.

Шлікер для виливання карбідокремнієвих вогнетривких виробів

Уявний винахід відноситься до вогнетривкої промисловості і може бути використаний для виготовлення газоцильних нітридокремнієвміщуючих, карбідокремнієвих вогнетривких тонкостінних виробів особливо складної форми для футеровки теплових агрегатів в металургії, машинобудуванні і хімічній промисловості.

Відомий шлікер із тонкомеленого карбіду кремнію та добавок кремнію і глини в суспензії для виливання виробів в гіпсову форму з наступним випалюванням сирцю в засипці із вуглецю ("Реологические и технологические свойства карбидокремниевых суспензий и отливок из них с добавками кремния и глины". И.П. Сафронова, Э.В. Дегтярева, И.С. Кайнарский, Огнеупоры, 1975, №1. с.45-50).

Однак в таких виробках масова доля синтезованого нітриду кремнію дуже мала, тому вироби володіють невисокими показниками службових властивостей (границя міцності при стисненні до 60-70МПа, газопроникливість - більше 0,15 мкм²).

Найбільш близьким по технічній сутності і досягнутому результату до уявного винаходу є вставна карбідокремнієва футеровка індукторів, виготовлена із шлікеру для виливання труб, на основі водної суспензії із твердих речовин з наступним випалюванням в середовищі азоту, яка містить мас. %: карбід кремнію - 71,0, кремній кристалічний - 13,0, глинистий компонент - 16,0 ("Вставная карбидокремниевая футеровка индукторов", Е.Н. Зенигидзе, Г.А. Иванова, Р.А. Мамаладзе и др., Огнеупоры, 1981, №2 с. 16-18).

Однак, тонкостінні вироби, які отримані литвом в гіпсові форми з такого шлікеру мають низьку міцність сирцю як до сушіння, так і після сушіння, що обумовлює підвищений брак сирцю і обпалених виробів, які мають підвищену газопроникливість.

В основу винаходу поставлена задача створення шлікеру для виливання карбідокремнієвих вогнетривких виробів, у якому додаткове введення сахарози забезпечує підвищення міцності сирцю до і після сушіння, виключає утворення тріщин при обпалі виробів, зменшення її газопроникливості і підвищення міцності обпалених в середовищі азоту виробів, що в свою чергу підвищує стійкість виробів у службі на контакт з агресивними газовими середовищами чи розплавами металів.

Поставлена задача вирішується тим, що:

1. Шлікер для виливання карбідокремнієвих вогнетривких виробів, що включає водну суспензію карбіду кремнію, кремнію кристалічного і глинистого компоненту, згідно винаходу, він додатково містить тимчасову органічну зв'язку при наступному

(13) C2

(11) 74898

(19) UA

співвідношенні компонентів, мас. %:

карбід кремнію	56,0-70,0
кремній кристалічний	20,0-30,0
глинистий компонент	9,2-13,7
тимчасова органічна зв'язка	0,3-0,8.

2. Шлікер за п.1, згідно винаходу, в якості тимчасової органічної зв'язки він містить сахарозу.

Істотно новим, в уявному винаході, є застосування в складі шлікеру тимчасової органічної зв'язки - сахарози, яка володіє зміщуючими властивостями, як свіжо сформованих і висушених відливків, так і обпалених в середовищі азоту виробів. Відомі такі тимчасові зв'язки в карбід-кремнієвих і кремнієвих шлікерах як полівініловий спирт (Й.Я. Гузман, А.В. Довбьтш, А.М. Денисова и др. Огнеупоры, 1976, №10, с.56-58), сульфитно-спиртова барда (ЛСТ), полівінілацетат (ПВА), етилсиликат (ЕТС) і альгінат натрію (И.П. Сафронова, Э.В. Дегтярева, И.С.Кайнарский, Огнеупоры, 1975, №3, с.41-44), гель кремнієвої кислоти (С.А. Суворов, В.В. Коломийцев, В.Н. Макаров и др., а.с. СССР № 1143730, МКИ С04 В 35/10), целюлоза (Ш.М. Микраимов, А.С. Зиянов, "Химия и химическая технология природных и синтетических полимерных материалов", Ташкент, 1986, с.4-7).

Введення сахарози в якості тимчасової зв'язки в карбідкремнієві або карбідкремнієві з кремнієм шлікери не відомі. Сахароза, володіє підвищеним вмістом вуглецю ($C_{12}H_{22}O_{11}$), визначеною в'язкістю при нагріванні в процесі обпалу на відміну від ЛСТ, ПВС, ПВА, альгілату натрію і інших добавок, що вигорають без плавлення при нагріванні і втрачають зміцнюючі (в'язучі) властивості. Вуглецевий каркас з застосуванням сахарози забезпечує міцність як при нагріванні, так і після обпалу, внаслідок

док коксівного залишку вуглецю з наступним утворенням із вуглецю при 1400-1500°C волокон β - карбіду кремнію і оксинітриду кремнію (за рахунок утворення газового середовища $CO + N_2$). Знижується доля окислення вихідних дисперсних часток SiC і Si в процесі нагріву за рахунок вмісту вуглецю.

За рахунок зберігання міцної структури сирцю при нагріванні і утворення гетерофазного складу зв'язки такі вироби володіють більшою газоциплістю (меншою газопроникливістю).

В лабораторії ВАТ "УкрНДТВ імені А.С. Бережного", були виготовлені вироби із запропонованого шлікеру і шлікеру згідно з прототипом слідуючим чином: вихідні тонкомелені карбід кремнію, кремній кристалічний і відмучену вогнетривку глину в становлених співвідношеннях змішували і добавляли в водяний розчин сахарози з заданим рН, забезпечуючим стабільність суспензії. Отримана суспензія при кімнатній температурі (20 - 25°C) заливалась в гіпсову форму. Після вилучення з форми вироби піддавались сушінню, потім обпалу в середовищі газу азоту.

Уявний винахід ілюструється прикладами, що приведені в таблиці.

Як видно з таблиці, тонкостінні карбід-кремнієві особливо складні вироби на нітридній зв'язці, які виготовлені з пропонованого шлікеру в порівнянні з прототипом володіють більш високою (~ в 2,5 рази) міцністю, більш низькими (в 2 рази) газопроникливістю і меншою (на 5%) пористістю.

Пропонований винахід намічається до впровадження на Дослідному виробництві ВАТ "УкрНДТВ імені А.С.Бережного" у 2004 р.

Таблиця

Склади шлікерів для впливання карбід-кремнієвих вогнетривких виробів

Найменування компонентів, показники властивостей	Приклади					
	№1 прототип	№2 пропонуємий	№3 оптимальний	№4 пропонуємий	№5 поза межний	№6 поза межний
Склад шлікеру:						
1. Карбід кремнію	60,0	56,0	63,0	70,0	55,0	71,0
2. Кремній кристалічний	30,0	30,0	25,0	20,0	31,0	19,0
3. Вогнетривка глина	10,0	13,7	11,5	9,2	13,9	9,0
4. Органічна зв'язка - сахароза	-	0,3	0,5	0,8	0,1	1,0
Властивості висушеного сирцю до 120°C:						
1. Границя міцності при стисненні, МПа	12,7	18,4	18,5	22,3	14,8	22,8
Властивості виробів після обпалу при 1450°C:						
1. Границя міцності при стисненні, МПа	47,0	115,0	118,0	124,0	93,0	72,0
2. Відкрита пористість, %	36,0	29,7	31,0	31,1	35,7	33,4
3. Позірна щільність, г/см ³	1,89	2,07	2,00	2,01	1,93	1,98
4. Газопроникливість, мкм ²	0,1	0,05	0,04	0,04	0,08	0,07