



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76366

(13) C2

(51) МПК (2006)

C04B 35/565

C04B 35/622

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

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ КАРБІДУ КРЕМНІЮ НА НІТРИДКРЕМНІЄВІЙ ЗВ'ЯЗЦІ

1

(21) 20041211012

(22) 31.12.2004

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

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

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ВОГNETРИВІВ ІМЕНІ А.С.БЕРЕЖНОГО"

(56) UA 45166 A, 15.03.2002

UA 43881 C, 15.01.2002

JP 01264968 A, 23.10.1989

JP 10297970 A, 10.11.1989

JP 2001163671 A, 19.06.2001

2

EP 1103532 A1, 30.05.2001

(57) 1. Спосіб виготовлення виробів з карбіду кремнію на нітридкремнієвій зв'язці, який включає приготування шлікеру із тонкоподрібнених карбіду кремнію, кремнію кристалічного і глинистої добавки, попереднє покриття плівкою робочої поверхні гіпсової форми, заливання шлікеру в гіпсову форму, вилучення відлитого сирцю з форми, сушіння і випал у середовищі азоту, який відрізняється тим, що плівку для покриття робочої поверхні гіпсової форми виконують заданої товщини із суспензії бентоніту і кремнію кристалічного в співвідношенні від 0,5:1 до 1:4.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що щільність суспензії із бентоніту і кремнію кристалічного складає 1,04-1,06 г/см³.

Винахід відноситься до вогнетривкої промисловості і може бути використаний при виготовленні виробів особливоскладної форми (в вигляді трубок, тиглів) методом шлікерного лиття. Відомий спосіб виготовлення вогнетривких виробів із карбіду кремнію з нітридкремнієвою зв'язкою, що включає тонкий помел компонентів, виготовлення з них шлікеру, заливку шлікеру в гіпсову форму, вилучення з форми, сушіння та обпал у повітрі [А.Г. Добровольський "Шликерное литье", "Металлургия", - Москва. 1977г., с.64]. Однак, особливо складні вироби, які виготовлені таким способом, погано вилучаються з гіпсової форми, прилипають до неї, у результаті чого відлиті вироби мають дефектну поверхню або руйнуються. Найбільш близьким по технічній сутності і досягнутому результату до передбачуваного винаходу є спосіб виготовлення нітридкремнієвих виробів, що включає приготування шлікеру із тонкоподрібнених карбіду кремнію, кремнію кристалічного і глинистої добавки, попереднє покриття плівкою робочої поверхні гіпсової форми, заливання шлікеру в гіпсову форму, вилучення відлитого сирцю з форми, сушіння і обпал у середовищі азоту, [Р.А. Андриєвський, И.И. Сливак "Нитрид кремния и материалы на его основе", "Металлургия", - Москва. 1984г., с.56]. Однак, тонкостінні довгомірні вироби, які ви-

готовляються таким способом, також погано вилучаються з гіпсової форми, прилипають до неї, в результаті чого мають місце дефекти (відриви маси від поверхні виробів). Виникає необхідність частого зачищення робочої поверхні гіпсових форм, що робить робочу поверхню шероховатою, викликає брак виробів в тому числі і по розмірах і скорочує строк служби форм. Крім того, швидкість набору черепка (тіла виробу) значно відрізняється на початку і кінці цього процесу, внаслідок чого щільність виробів по товщині не рівномірна. Показники щільності і міцності виробів не високі і не стабільні. У основу винаходу поставлена задача створення способу виготовлення виробів із карбіду кремнію на нітридкремнієвій зв'язці, у якому використання плівки для покриття робочої поверхні гіпсової форми заданої товщини із суспензії бентоніту і кремнію кристалічного в співвідношенні від 0,5:1 до 1:4, щільністю 1,04 - 1,06 г/см, забезпечує підвищення щільності і міцності виробів, вилучення із гіпсової форми виробів без дефектів, що у свою чергу дає можливість виготовляти вироби особливо складної форми методом шлікерного лиття і подовжує строк служби гіпсових форм. Поставлена задача вирішується тим, що: 1. Спосіб виготовлення виробів із карбіду кремнію на нітридкремнієвій зв'язці, що включає приготування шлікеру із тонкоподрібнених карбіду

(13) C2

(11) 76366

(19) UA

кремнію, кремнію кристалічного і глинистої добавки, попереднє покриття плівкою робочої поверхні гіпсової форми, заливання шлікеру в гіпсову форму, вилучення відлитого сирцю з форми, сушіння і обпал у середовищі азоту, згідно винаходу, плівку для покриття робочої поверхні гіпсової форми роблять заданої товщини із суспензії бентоніту і кремнію кристалічного в співвідношенні від 0,5:1 до 1:4.2. Спосіб по п. 1, в якому, згідно винаходу, суспензію із бентоніту і кремнію кристалічного беруть щільністю 1,04 - 1,06 г/см³. Суттєво новим, в передбачуваному винаході, є застосування для покриття робочої поверхні гіпсової форми плівки заданої товщини із суспензії бентоніту і кремнію кристалічного в співвідношенні від 0,5:1 до 1:4 і щільністю 1,04-1,06 г/см³. Така плівка, будучи більш пористою, чим на контакті з нею щільний шар саме виробу, що набирається, забезпечує рівномірну в часі і по товщині виробів швидкість набору черепка (граючи роль фільтру) і вилучення виробів із форми без дефектів. Це пояснюється більш значною усадкою самого відлитого вирбу, так як плівка вміщує компоненти кремнію кристалічного і бентоніту і тому вона володіє кращою адгезією до відлитого виробу, чим до гіпсу. Тому після вилучення з форми вона залишається на поверхні відлитого виробу. Крім того, склад плівки, забезпечує при обпалі виробів на їх поверхності синтез додаткового шару товщиною до 0,5 мм із сіалону або оксинітриду кремнію, тобто нових фаз, що позитивно видбивається на газощільності і міцності виробів, а також їх окислюваності і в цілому на підвищенні стійкості в

теплових агрегатах. У лабораторії і на дослідному виробництві ВАТ "УкрНДІВ імені А.С. Бережного" були виготовлені дослідні партії виробів згідно з передбачуваним винаходом і прототипом слідує чиним. Готовлять шлікер з юнкоподрібнених карбідів кремнію, кремнію кристалічного і глинистої добавки шляхом змішування їх в заданих співвідношеннях і зволожують водою. Вміст твердих компонентів в такому шлікері складає 45-50%. Окремо готують водну суспензію із топокмелених кремнію кристалічного і бентоніту в заданому співвідношенні, щільністю 1,05 г/см³. Цю суспензію заливають в гіпсову форму і через 3-10 секунд, в залежності від заданої товщини плівки, зливали суспензію зворотньо. Після підсушки форми при 40-50°C до постійної ваги в неї заливають шлікер для виробів із карбідів кремнію, кремнію кристалічного і глини. Після відповідної витримки (через декілька годин), коли вироби відділились від гіпсової форми, їх вилучують з форми, сушать і обпалюють в середовищі азоту при 1430-1450°C. Передбачуваний винахід ілюструється прикладами, які приведені в таблиці. Як видно з таблиці, вироби із карбідів кремнію на нітридкремнієвій зв'язці, згідно з передбачуваним винаходом порівняно з прототипом, володіють у 2-3 рази меншою ізопроникливістю, на 3-4% меншою пористістю і на 10-20 МПа більшою міцністю при стисненні. Строк служби гіпсових форм збільшується в 2-3 рази. Передбачуваний винахід намічається до впровадження на дослідному виробництві ВАТ "УкрНДІВ імені А.С. Бережного" у 2005 р.

Таблиця

Спосіб виготовлення виробів із карбідів кремнію на нітридкремнієвій зв'язці і їх властивості

Найменування показників	Приклади	
	по прототипі	по передбачуваному винаходу
Засіб виготовлення виробів: 1. Приготування шлікеру з тонкоподрібнених карбідів кремнію, кремнію кристалічного і глинистої добавки	+	+
2. Приготування розчину альгілату амонію.	+	-
3. Приготування суспензії із бентоніту і кремнію кристалічного в співвідношенні від 0,5:1 до 1:4, щільністю 1,04 - 1,06 г/см ³ .	-	+
4. Покриття робочої поверхні гіпсової форми плівкою	+	+
5. Залив в гіпсову форму шлікеру тонкоподрібнених карбідів кремнію, кремнію кристалічного і глинистої добавки	+	+
6. Вилучення виробу з гіпсової форми	+	+
7. Сушіння виробів	1-	+
8. Обпал виробів в середовищі азоту	+	+
Властивості виробів: 1. Відкрита пористість, %	33-34	29-30
2. Границя міцності при стисненні, МПа	70-80	90-100
3. Газопроникливість, мм ³ (Па.С)	0,14-0,19	0,04-0,08
4. Стійкість гіпсової форми, циклів	2-3	10-12
5. Кількість дефектних виробів, %	15-20	2-3