



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38020 (13) U

(51) МПК (2006)

C04B 38/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШИХТА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КВАРЦОВИХ ПРОНИКНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u200804776

(22) 14.04.2008

(24) 25.12.2008

(46) 25.12.2008, Бюл.№ 24, 2008 р.

(72) СЕМЧЕНКО ГАЛИНА ДМИТРІВНА, UA, НІКО-
ЛАЄНКО ВЕРОНІКА МИКОЛАЇВНА, UA, КОБЕЦЬ
НАТАЛІЯ ЮРІЙВНА, UA, РУДЕНКО ЛАРИСА ВІК-
ТОРІВНА, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA(57) Шихта для виготовлення кварцових проникних
матеріалів, яка містить кварцовий пісок, етилсилі-кат, соляну кислоту, $MgCl_2$, воду і модифікуючу
добавку, яка **відрізняється** тим, що як модифіку-
ючу добавку містить парафінове масло і тетраето-
кисилан при такому співвідношенні, мас. %:

кварцовий пісок	63,00-68,00
етилсилікат	20,00-27,00
$MgCl_2$	0,90-2,00
соляна кислота	0,05-0,06
парафінове масло	0,80-1,00
тетраетоксисилан	0,10-0,70
вода	решта.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до області кераміки, а саме до проникної кераміки, що рекомендується для використання в біотехнологіях і в медицині.

Відома шихта - аналог для виготовлення литих матеріалів, що виготовляють із шамоту та алкімосилікатного зв'язуючого, до класу яких відносяться і етил силікатні [1], із достатньо високою пористістю, але вона не підходить для виготовлення проникних матеріалів, тому що утворені сферичні пори відокремлені одна від одної.

Близькою за технічною суттю є шихта [2], склад якої включає наповнювач, в т.ч. кварцит, ефір ортокремнієвої кислоти, соляну кислоту, воду і модифікуючу добавку - метилсиліконат натрію.

Основним недоліком шихти - прототипу є те, що при використанні метилсиліконату натрію збільшується кількість розплаву при термообробці матеріалу, що ущільнює матеріал при спіканні, відриваючи одну від одної поодинокі сферичні пори в матриці матеріалу, що непридатне при створенні проникної кераміки.

Найбільш близьким за технічною суттю та призначенням є склад шихти на основі кварцевого піску, етилсилікату, $MgCl_2$ і модифікуючої добавки, і спосіб виготовлення кераміки [3], в якому спочатку додають соляну кислоту до водного розчину солі магнію, а потім змішують цю суміш з ефіром ортокремнієвої кислоти (чи етилсилікатом), наповнювач модифікують добавкою при змішуванні з нею, а потім з'єднують із зв'язуючим на основі етилсилікату.

Цей спосіб характеризується утворенням однорідної маси, в якій модифікуюча добавка сприяє утворенню іншої фази, відмінної від фази наповнювача, що сприяє підвищенню вогнетривкості матеріалу та розширенню строків схоплювання маси при твердінні.

Основним недоліком способу-прототипу та шихти-прототипу є те, що в результаті полімеризації кремнійорганічної речовини (ефіру ортокремнієвої кислоти або етилсилікату) утворюються полісілоксанові зв'язки, які ущільнюють матеріал при твердінні, а ультрадисперсний аморфний SiO_2 сприяє утворенню розплавів при низьких температурах або утворює при взаємодії з наповнювачем нові фази. Все це підвищує щільність та міцність матеріалу і деякі інші властивості, наприклад, термостійкість. Але, незважаючи на це, спосіб непридатний для одержання проникної кераміки при використанні взагалі будь-якого наповнювача, тому що пори відокремлені одна від одної.

Задачею корисної моделі є досягнення проникності в структурі матеріалу із забезпеченням заданих розмірів мінімальних та максимальних отворів, а саме, не зменшуючи міцності матеріалу, утворити навколо зерен наповнювача додаткову поруватість, забезпечуючи спікання зерен у точках їх зіткнення при створенні проникної поруватості при об'єднанні мікротріщин із сферичними порами.

Технічний ефект забезпечується тим, що в рішенні, яке пропонується і включає кварцевий пісок, етилсилікат, соляну кислоту, $MgCl_2$, воду і модифікуючі добавки, в якості яких використову-

(13) U

(11) 38020

(19) UA

ють парафінове масло та тетраетоксисилан, при цьому, також, як і у способі-прототипі, соляну кислоту додають до водного розчину солі магнію, а потім суміш змішують з етилсилікатом для співгідролізу, і відрізняється тим, що частину кварцевого піску модифікують парафіновим маслом шляхом короточасного змішування в шаровому млині, а частину наповнювача модифікують добавкою алкоксиду кремнію при здрібненні його з добавкою в шаровому млині до часток не більше 63мкм. Модифікований добавкою парафінового масла кварцевий пісок змішують із гідролізованою сумішшю етилсилікату та хлористого магнію, а потім додають кварцевий наповнювач розміром менше 63мкм, який модифіковано тетраетоксисиланом, масу перемішують до утворення однорідної маси, і висушують зразки випалюють при 920-1020°C.

Позитивний результат забезпечується тим, що при з'єднанні двох частин кварцевого наповнювача різного розміру, які модифіковано різними мо-

дифікуючими добавками виключається утворення щільної структури із-за того, що тетраетоксисилан при з'єднанні з розчином етилсилікатної зв'язки з хлористим магнієм, починає гідролізуватися, створюючи навколо тонкодисперсних частин кварцу та між ними нанорозмірні частини SiCO_2 , які при випалі взаємодіють з оксидом магнію, що утворюється при термодеструкції MgCl_2 , в результаті, при низьких температурах синтезується форстерит, який підвищує високотемпературні властивості кварцевого матеріалу, з іншого боку, навколо поверхні зерен кварцевого наповнювача, які модифіковано парафіновим маслом, утворюються при спіканні тріщинки, а в місцях їх приєднання одне до одного - отвори. Все це надає можливість одержувати міцний кварцевий поруватий матеріал з проникною поруватістю.

Конкретні склади шихти та спосіб одержання кварцевого проникного матеріалу з їх використанням приведено в таблиці.

Таблиця

Шихти та спосіб виготовлення кварцевого проникного матеріалу

Найменування показників	Параметри					
	Поза межеві	1	2	3	Поза межеві	Прототип
Склад шихти, мас. %:						
Кварцевий пісок	60,00	63,00	65,00	68,00	70,00	55,00
Етилсилікат	30,00	25,00	27,00	20,00	15,00	30,00
Соляна кислота	0,04	0,05	0,05	0,06	0,15	0,30
Вода	5,26	8,45	5,00	9,94	12,80	16,60
MgCl_2	3,00	2,00	1,45	0,90	0,50	2,00
Парафінове масло	0,70	0,80	0,90	1,00	1,50	-
Тетраетоксисилан	1,00	0,70	0,50	0,10	0,05	-
Метилсиліконат Na	-	-	-	-	-	0,10
Температура випалу, °C	1070	920	1020	980	850	1300
Властивості виробів:						
Поруватість, %	49,00	55,00	56,00	58,00	48,00	35,00
Водопроникливість, 10^{-5} , мкм ²	0,68	1,18	1,12	1,16	0,71	-
Міцність на стиск, МПа	0,35	0,80	0,90	0,85	0,40	0,90
Розмір отворів між зернами кварцу:						
мінімальні, нм	90	170	200	190	80	-
максимальні, мкм	21	15	11	13	25	-

Згідно з даними таблиці найкращі властивості має матеріал, склад шихти якого вказано у прикладі №2.

Приклад 2. Частину кварцевого піску модифікують 0,9% парафінового масла, іншу частину модифікують при здрібненні до частин менше 0,63мкм добавкою 0,5% тетраетоксисилану. Виготовляють зв'язуюче з 27,0% етилсилікату в суміші з 5,0% води і 1,45% MgCl_2 та 0,05% HCl . Зв'язуючу композицію спочатку додають до кварцевого порошку, що модифіковано парафіновим маслом, перемішують ретельно, а потім додають кварцевий порошок, що модифіковано добавкою тетраетоксисилану, і знову перемішують масу. Цією масою наповнюють форми. Маса твердіє. Зразки витягують із форм і висушують на повітрі, а потім випалюють при температурах 920-1020°C.

Вироби, виготовлені за запропонованим способом, мають достатньо високу поруватість при достатньо високих значеннях міцності на стиск.

Водопроникливість майже не змінюється при зміні складу шихти, максимальний розмір отворів між зернами менший, ніж із поза межевими пропорціями компонентів в складі шихти, що важливо для проникних матеріалів і складає 11-15мкм, що надає можливість використовувати ці проникні матеріали в біомедицині в якості підложок для збереження мікробів.

Це надає можливість рекомендувати розроблену шихту та спосіб виготовлення керамічних матеріалів для створення підложок, проникних та міцних, для біомедичного застосування.

Зазначена шихта та спосіб виготовлення кварцевих проникних матеріалів невідомі з джерел вітчизняної та іноземної інформації, встановлено

авторами вперше, що свідчить про відповідність рішення, що заявлено критеріям новизни.

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

- забезпечує одержання досить міцного проникного кварцевого матеріалу;

- матеріал має розмір пор між зернами кварцевого піску, який забезпечує проникнення живих клітин крізь проникну структуру без затримки.

Джерела інформації:

1. Журнал "Росе", 1974г., т.27, №1 - С.21-24.
2. Ас. 336316 СРСР, БВ №14, 1972р.
3. А.С. 414231 СРСР, БВ №8, 1974р.