



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96524** (13) **U**  
(51) МПК  
**C04B 35/44** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2014 09217</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>18.08.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.02.2015</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.02.2015, Бюл.№ 3</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Лісачук Георгій Вікторович (UA), Кривобок Руслан Вікторович (UA), Захаров Артем В'ячеславович (UA), Федоренко Олена Юрїївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</b></p>
---	---

**(54) РАДІОПРОЗОРИЙ КЕРАМІЧНИЙ МАТЕРІАЛ**

**(57) Реферат:**

Радіопрозорий керамічний матеріал містить кварцовий пісок, глинозем, вуглекислий барій, вуглекислий стронцій, діоксид титану.

**UA 96524 U**



Корисна модель належить до керамічної промисловості і може бути використана як радіопрозорий керамічний матеріал на підприємствах з виробництва авіакосмічної та ракетної техніки.

Радіопрозори керамічні матеріали - неметалічні матеріали, які забезпечують проходження електромагнітної хвилі радіочастотного діапазону. Радіопрозорість керамічних матеріалів забезпечується малими діелектричними втратами в інтервалі робочих температур ( $\text{tg}\delta \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-5}$ ,  $\epsilon < 10$ ) і низьким значенням коефіцієнта віддзеркалення радіохвиль (S).

Відомі радіопрозори керамічні матеріали, на основі яких в даний час виготовляють матеріали для авіакосмічної та ракетної техніки. До них відносяться кварцова, високоглиноземиста та інші види кераміки (1).

Кварцова кераміка характеризується високою термостійкістю, стабільністю діелектричних характеристик в широкому температурному інтервалі і хорошими термозахисними властивостями, проте має низьку механічну міцність (межа міцності при вигині 45-50 МПа), низьку стійкість до пилової і дощової ерозії і верхній кордон інтервалу робочих температур не перевищує 1000 °С. Високоглиноземиста кераміка характеризується високими міцнісними властивостями (межа міцності при вигині =300 МПа), стійкістю до дії агресивних середовищ, але має низьку стійкість до термоудару не вище 200 °С, температурну нестабільність експлуатаційних властивостей, зокрема діелектричній проникності (2).

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі є керамічний матеріал на основі системи  $\text{SrO-BaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ , який має стабільні діелектричні характеристики в широкому температурному інтервалі. Недоліком найближчого аналогу є підвищена температура випалу (1500 °С) та тривалий час випалу - 12 годин (3).

Задачею корисної моделі, що пропонується, є розробка керамічної маси для отримання радіопрозорої кераміки із зниженою температурою та тривалістю випалу та низьким значенням діелектричної проникності.

Поставлена задача вирішується тим, що радіопрозорий керамічний матеріал, що містить кварцовий пісок, глинозем, вуглекислий барій, вуглекислий стронцій, згідно з корисною моделлю, додатково містить діоксид титану при наступному співвідношенні, мас. %:

кварцовий пісок	29,9-30,3
глинозем	25,5-25,9
вуглекислий барій	24,4-24,8
вуглекислий стронцій	18,2-18,5
діоксид титану	0,5-2.

Технічний результат корисної моделі забезпечується тим, що, на відміну від відомого складу маси, запропонованій склад маси містить діоксид титану. Діоксид титану сприяє зниженню температури випалу виробів на 50 °С та зменшенню тривалості випалу до 5 годин за рахунок більш раннього утворення розплаву, зменшення його в'язкості та поверхневого натягу.

Таблиця

Шихтовий склад та властивості радіопрозорої кераміки, яка заявляється

Найменування сировинних матеріалів	Масовий вміст матеріалів, мас. %				
	Замежовий	1	2	3	Замежовий
Кварцовий пісок	30,48	30,3	30,2	29,9	29,7
Глинозем	26,04	25,9	25,8	25,5	25,3
Вуглекислий барій	24,88	24,8	24,6	24,4	24
Вуглекислий стронцій	18,6	18,5	18,4	18,2	18,0
Діоксид титану	0	0,5	1	2	3
Температура випалу, °С	1450	1450	1450	1450	1450
Тривалість випалу, год.	5	5	5	5	5
Водопоглинання, %	0,5	0	0	0	2
Межа міцності при стиску, МПа	279	315	345	327	258
Уявна щільність, кг/м <sup>3</sup>	3,1	3,4	3,5	3,3	2,9
Діелектрична проникність	7,9	7,1	6,8	7,5	9,1
*S	0,225	0,207	0,198	0,216	0,252

\*S - коефіцієнт віддзеркалення радіохвиль.

Приклад.

Як похідну сировину використовують такі матеріали: кварцовий пісок, глинозем, вуглекислий барій, вуглекислий стронцій, діоксид титану.

Шихтовий склад, який відповідає оптимальному складу маси № 2 (див. таблицю), у масових відсотках наведено нижче:

кварцовий пісок	30,2
глинозем	25,8
вуглекислий барій	24,6
вуглекислий стронцій	18,4
діоксид титану	1.

Керамічні маси готують наступним чином: суміші сировинних матеріалів подрібнюють шляхом спільного мокрого помелу в кульових млинах до залишку на ситі № 0063 не більше 1,5 % з додаванням як електроліту триполіфосфату натрію в кількості 0,2 % на суху речовину зверху 100 %. Формування зразків відбувається методом напівсухого пресування. Зразки висушують до залишкової вологості 2 % в сушильній шафі. Випал дослідних зразків здійснюється при максимальній температурі 1450 °С протягом 5 годин. Властивості випалених виробів, виготовлених із запропонованої керамічної маси приведені у таблиці.

Запропоновані склади керамічних мас (див. таблицю) дозволяють отримати радіопрозору керамічну масу при зниженій температурі 1450 °С та тривалості 5 годин випалу. Властивості отриманих виробів характеризуються низькими значеннями діелектричної проникності - 6,8 та коефіцієнта віддзеркалення електромагнітної хвилі, що задовольняє вимогам, які висуваються до радіопрозорої кераміки.

Джерела інформації:

1. Патент № 2170715, МПК C03C10/12, C04B35/19. Способ получения изделий из спеченного стеклокристаллического материала литийалюмосиликатного состава / Суздальцев Е.И., Суслова М.А., Балакина Л.И., Ипатова Н.И., Викулин В.В., Русин М.Ю., Хамицаев А.С., заявка № 99120467/03; заявлено 27.09.1999; опубликовано 20.07.2001.

2. Патент № 2440936, МПК C03C10/14. Радиопрозрачный стеклокристаллический материал для авиационной техники / Саркисов П.Д., Орлова Л.А. Попович Н.В., Михайленко Н.Ю. Уварова Н.Е., заявка № 2010145410/03; заявлено 09.11.2010; опубликовано 27.01.2012.

3. M. Krzmacz, M. Valant, D. Suvorov The synthesis and microwave dielectric properties of  $Sr_xBa_{1-x}Al_2Si_2O_8$  and  $Ca_yBa_{1-y}Al_2Si_2O_8$  ceramics // Journal of the European Ceramic Society Volume 27, Issues 2-3, 2007, Pages 1181-1185, 2010.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Радіопрозорий керамічний матеріал, що містить: кварцовий пісок, глинозем, вуглекислий барій, вуглекислий стронцій, який **відрізняється** тим, що додатково містить діоксид титану при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

кварцовий пісок	29,9-30,3
глинозем	25,5-25,9
вуглекислий барій	24,4-24,8
вуглекислий стронцій	18,2-18,5
діоксид титану	0,5-2.

---

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

---

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