

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ ОТРИМАННЯ РАДІОПРОЗОРИХ КЕРАМІЧНИХ ВИРОБІВ СКЛАДНОЇ ФОРМИ

О.Р. Тимченко¹, О.Ю. Федоренко², Р.В. Кривобок³, В.В. Волощук⁴, О.С. Рябінін¹

¹ аспірант кафедри ТКВСЕ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² завідувачка кафедри ТКВСЕ, док. техн. наук., професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

³ завідувач НДЧ, док. техн. наук, доцент, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

⁴ с.н.с. НДЧ, доктор філософії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

sasha.timchenko.94@gmail.com

В наш час науково-технічний прогрес у сфері радіокерованих систем значною мірою залежить від розробки радіопрозорих матеріалів, які здатні забезпечувати надійний захист та стабільне функціонування радіоелектронного обладнання в умовах інтенсивної експлуатації. В зв'язку з цим одним із ключових напрямів сучасних наукових досліджень є розробка інноваційних функціональних керамічних матеріалів та вдосконалення технологій їх отримання. Слід підкреслити, що переважна більшість сучасних розробок у сфері створення надвисокочастотної кераміки ґрунтується переважно на застосуванні високотемпературних технологічних процесів синтезу цільових фаз із наступним випалом готових виробів. Тому створення енергощадної технології отримання НВЧ-кераміки актуальною задачею сучасного матеріалознавства.

В даній роботі розглядали двостадійну керамічну технологію отримання складнопрофільних керамічних виробів на основі алюмосилікатів барію, стронцію та силікату цинку, а також визначали оптимальні технологічні режими їх отримання за допомогою дослідження фізико-механічних властивостей.

Обрана технологія виготовлення дослідних зразків складалася з таких етапів: перший етап – синтез цільових фаз за температури 1250 °С протягом 2 годин для алюмосилікатів, 1150 °С протягом 2 годин для складів з вмістом силікату цинку, другий етап – подрібнення готового синтезованого матеріалу, виготовлення напівфабрикату та його випал за температур 1200 – 1350 °С протягом 2-4 годин (залежно від основної фази).

Брикети для синтезу отримували методом напівсухого пресування із загальною вологістю шихти 7-8 % та питомим тиском 20 МПа, після чого їх висушували до вологості менше 1 %, задля попередження виникнення дефектів та тріщин під час синтезу цільової фази. На другому етапі напівфабрикати виробів виготовляли методом шлікерного лиття із подрібненого синтезованого матеріалу. Загальна вологість шлікера складала 30 %. Для підвищення рухливості до суспензії вводили розріджувач в кількості 0,1 % від маси шихти. Готовий шлікер заливали в гіпсові форми та вистоювали до повного набору черепка, після чого вилучали з форми та висушували до залишкової вологості менше 1 %.

За результатами отриманих даних кращих властивостей набули зразки отримані за наступних технологічних режимів: 1350 °С протягом 4 годин для виробів на основі алюмосилікатів (цельзіан, славсоніт, барій-стронцієвий анортит), 1200 °С протягом 2 годин для виробів, що містили фазу силікату цинку (віллеміту). Отримані вироби характеризувалися наступними показниками: водопоглинання – 0,5...2 %, пористість – 1,5...3 %, уявна густина – 2,5...2,6 г/см³, межа міцності при згині – 180...200 МПа.

Дослідження проводилися за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України в рамках проєкту 2023.04/0117 «Технологія виготовлення керамічних радіопрозорих вікон для антенно-хвильоводних систем сучасної радіокерованої ракетної техніки».