

ВПЛИВ СТРУКТУРИ НА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРДІЄРИТОВИХ СКЛОКРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Саввова О.В., Здорик А.Р.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Кордієритові склокристалічні матеріали, які знайшли широке застосування в авіації, ракетній промисловості, радіо- і високочастотній техніці, машинобудівництві, характеризуються високими міцносними властивостями, що пов'язано з особливостями кристалічної структури кордієрита. Дослідження структурних перетворень кордієрита має відношення до утворення упорядкованих та розупорядкованих структур при термічній обробці та привертає увагу науковців та технологів силікатної промисловості, зокрема, при розробці ситалів для елементів бронезахисту.

Досягнення високих значень міцності склокристалічних матеріалів при одночасно низьких значеннях щільності та модуля пружності може бути забезпечене шляхом проектування необхідного складу вихідних композицій стекол та формування в них в процесі низькотемпературної термічної обробки нано- та мікроструктури високоміцних кристалічних сполук.

Склокристалічні матеріали були отримані на основі стекол системи $K_2O - CaO - MgO - ZnO - SrO - ZrO_2 - TiO_2 - CeO_2 - P_2O_5 - Al_2O_3 - SiO_2$ за керамічною технологією за двостадійним режимом термічної обробки при температурах 800 та 1100 °С відповідно з витримкою впродовж 5 годин на кожній стадії.

Дослідження процесів структуро-та фазоутворення при термічній обробці розроблених стекол при температурі 800 °С дозволили встановити формування кристалічних зародків шпінелі або метастабільних твердих розчинів зі структурою кварцу. Завдяки появі нуклеаторів в температурному інтервалі 800÷1000 °С спостерігається поява первинних фаз α -кордієриту та шпінелі. При температурі 1100 °С характерним є протікання процесу тонкодисперсної об'ємної кристалізації, що дозволяє сформувати зміцнену ситалізовану структуру розроблених матеріалів. Мікроструктура розроблених склокристалічних матеріалів представлена α -кордієритом з гексагональною симетрією ґратки та рівновісними дендритами малого розміру шпінелі, які рівномірно розподілені по об'єму зразків. Завдяки наявності тонкодисперсних кристалів α -кордієритом та шпінелі, які рівномірно розподілені у об'ємі дослідних склокристалічних матеріалів у кількості 70÷80 об. % вони характеризуються значеннями мікротвердості $H = 9,0 - 10,0$ МПа, модуля пружності $E = 95 \div 100$ ГПа та показнику тріщиностійкості $K_{IC} = 2,5 \div 3,0$ МПа·м^{0,5}, які дозволяють їх експлуатувати в умовах дії підвищеного тиску та температури. Саме поєднання високих механічних властивостей поряд з їх низькою щільністю ($\rho = 2,6$ г/см³) дозволить використовувати кордієритові склокристалічні матеріали як основу при розробці матеріалів у складі композиційних бронеелементів, які будуть забезпечувати одночасно захист від дії куль та уламків та виконувати роль демпфера.