

ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОМІЦНИХ СКЛОКРИСТАЛІЧНИХ ПОКРИТТІВ В СИСТЕМІ

$\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{R}_x\text{O}_y$, ($\text{R}_x\text{O}_y - \text{SnO}_2, \text{PbO}$)

Лісачук Г.В., Білостоцька Л.О., Трусова Ю.Д., Павлова Л.В.,
Богданов О.О., Подчасова К.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Покриття з конструкційною міцністю є новим класом матеріалів з унікальними механічними і технічними властивостями. На процес формування мікроструктур покриттів впливає різниця хімічних потенціалів об'єму напруженого середовища і зменшеної дефектності кристалу, що зростає. Оксиди елементів IV-ої групи, з ряду оксидів *sp*-елементів, зокрема PbO і SnO₂, що здебільшого кристалізуються у вищих ступенях сингоній, дозволяють одержувати покриття із рівномірною тонкокристалічною структурою та ізотропними властивостями і контролювати створення щільної структури матеріалу.

Відомо, що важливим фактором зміцнення є релаксація внутрішніх напружень стекол. Підвищена міцність склокристалічних матеріалів пояснюється їх високим модулем пружності та обумовлена наявністю однорідної тонкозернистої мікроструктури, яка виконує роль каркасу жорсткості. При рівномірному розподілу кристалів в об'ємі скломатеріалу з достатньо великим вмістом кристалічної фази розмір мікротріщин і їх розповсюдження може бути обмеженим міжкристалітним простором.

Було досліджено процеси синтезу складів склокомпозицій в маловивченій субсолідусній області безлужних систем оксидів $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{R}_x\text{O}_y$, де R_xO_y – оксиди-модифікатори з числа SnO₂, PbO.

З огляду на відсутність даних з будови олововмістних і свинецьовмістних систем, обчислено склад та температуру евтектик для розрахунку складів. На основі евтектик $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 - 2\text{CaO} \cdot \text{SnO}_2 - 12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ ($\text{Al}_2\text{O}_3 - 46,9$ мас. %; $\text{SnO}_2 - 21$ мас. %; $\text{CaO} - 32,1$ мас. %) та $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{SnO}_2 - 3\text{CaO} \cdot 2\text{SnO}_2$ ($\text{SiO}_2 - 36,9$ мас. %; $\text{SnO}_2 - 46$ мас. %; $\text{CaO} - 17,1$ мас. %) розроблено експериментальні склади склокомпозицій, які доповнені присутністю склоутворюючих оксидів, а саме B₂O₃, Al₂O₃ та SiO₂.

Синтезовані склокристалічні покриття відрізняються підвищеними характеристиками щільності (2,708 – 2,923 г/см³); ТКЛР в межах (4,32 – 5,02)·10⁻⁶К⁻¹; модуля пружності (76,15 – 88,85)·10³ МПа; білизною не менше 82 % та термостійкістю до 175 °С.