

# СИСТЕМА $MgO-Al_2O_3-FeO-TiO_2$ – ОСНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ПЕРИКЛАЗОШПІНЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

О. М. Борисенко<sup>1</sup>, канд. техн. наук, докторант, Г. М. Шабанова<sup>1</sup>, д-р техн. наук, професор, С. М. Логвінков<sup>2</sup>, д-р техн. наук, професор

<sup>1</sup>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2;

<sup>2</sup>Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця,  
61166, Харків, пр-т Науки, 9-а  
e-mail: onborisenko@ukr.net

Основа сучасного матеріалознавства – це багатокомпонентні системи, на основі яких можливе створення різноманітних комбінацій фаз у сучасних матеріалах із сукупністю заданих властивостей.

Система  $MgO-Al_2O_3-FeO-TiO_2$  перспективна для отримання периклазошпінельних вогнетривів, що використовують у якості футерівки обертових печей під час випалювання цементного клінкеру, які відрізняються високою стійкістю до хімічної корозії та термомеханічної напруги. У даній системі термодинамічно стабільними фазами є:  $MgO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $FeO$ ,  $MgAl_2O_4$  (алюмомагнезіальна шпінель),  $FeAl_2O_4$  (герциніт),  $Fe_2TiO_4$  (ульвошпінель),  $FeTi_2O_5$  (псевдобрукіт),  $MgTiO_3$  (гейкеліт),  $Mg_2TiO_4$  (кванділіт),  $MgTi_2O_5$  (карроїт),  $FeTiO_3$  (ільменіт),  $Al_2TiO_5$  (тіаліт). Особливий інтерес викликають шпінельні фази. Усі шпінелі відносяться до вищого класу симетрії кристалічної решітки і мають кубічну сингонію, що забезпечує ізотропність теплофізичних властивостей. Поряд із порівняльною простотою отримання шпінелей змішаного типу завдяки ізо- та гетеровалентному катіонному заміщенню дво- або тривалентних позицій у кристалічних підрешітках, – матеріали на їх основі здатні ефективно демпфувати термомеханічні напруги. У сучасних периклазошпінельних вогнетривах для футерування зон спікання цементного клінкеру обертових печей виникла навіть спеціальна назва – «термопластична матриця», коли в тонкодисперсній частині матеріалу міститься достатня кількість твердих розчинів на основі змішаних шпінелей.

На основі термодинамічних розрахунків системи  $MgO-Al_2O_3-FeO-TiO_2$  [1] підібрано вміст окремих компонентів шихти та прогнозовано експлуатаційні характеристики периклазошпінельних вогнетривів. Встановлено, що одержані вогнетриви мають структуру, яка здатна до фазової змінності периклазошпінельного матеріалу, що в свою чергу підвищує його реакційну здатність під час спікання та збільшує варіабельність шляхів розвитку термодинамічних процесів при термоударах із збереженням цілісності.

## Література

1. Borisenko O., Logvinkov S., Shabanova G., Mirgorod O. Thermodynamics of Solid-Phase Exchange Reactions Limiting the Subsolidus Structure of the System  $MgO - Al_2O_3 - FeO - TiO_2$  // Materials Science Forum. – 2021. – Vol. 1038. – P. 177–184.