

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОДИФІКОВАНИХ ПЕРИКЛАЗОШПІНЕЛЬНИХ ВОГНЕТРИВІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ $MgO - Al_2O_3 - TiO_2 - FeO$

А.М. Іщенко¹, О.М. Борисенко²

¹ аспірант кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² професор кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

oksana.borysenko@khp.edu.ua

Система $MgO - Al_2O_3 - TiO_2 - FeO$ є основою для створення різних тугоплавких композиційних матеріалів із заданим складом та унікальними властивостями. У цій системі термодинамічно стабільними фазами є: MgO , Al_2O_3 , TiO_2 , FeO , $MgAl_2O_4$ (алюмомагнезіальна шпінель), $FeAl_2O_4$ (герцініт), 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).

Будова чотирикомпонентної системи $MgO - Al_2O_3 - TiO_2 - FeO$ субсолідусної області може змінюватися у п'яти температурних інтервалах [1]. Протягом усього температурного інтервалу незмінними залишаються тетраедри, до складу яких входять шпінелі: $MgO - FeO - Mg_2TiO_4 - MgAl_2O_4$, $FeAl_2O_4 - Mg_2TiO_4 - FeO - Fe_2TiO_4$ та $FeAl_2O_4 - Mg_2TiO_4 - MgAl_2O_4 - FeO$.

Для прогнозування експлуатаційних характеристик периклазошпінельних матеріалів на основі шпінелей авторами проведено розрахунки температур та складів евтектик співіснуючих шпінелей для подвійних перерізів та потрійних. Усі шпінелі в досліджуваній системі мають високі температури плавлення, отже, і подвійні та потрійні перерізи співіснуючих шпінелей мають відносно високі температури евтектик.

Введення синтезованої шпінелі до складу шихти або синтез шпінелі під час випалу або експлуатації покращує термічні та фізико-механічні властивості периклазошпінельних матеріалів. Навколо шпінелі під час охолодження матеріалу утворюються мікротріщини, які гасять напруги і перешкоджають поширенню тріщин при термічних ударах, що дозволяє використовувати такі композиції за підвищених температур експлуатації. Використання різних видів шпінелей сприяє більш інтенсивному утворенню павутинної мікропористої структури за рахунок різного термічного розширення цих шпінелей, що призводить до підвищення стійкості композиційного матеріалу до одночасного впливу високотемпературних та механічних навантажень. Наявність таких композицій у матричній фазі периклазошпінельних вогнетривів дозволяє забезпечити їхню конкурентоспроможність з відомими аналогами завдяки специфічній структурно-фазовій адаптованості матеріалу та збереженню цілісності виробів з нього під час одночасного впливу циклічних термічних навантажень, корозійного та абразивного зносу в обертових печах.

Список літератури:

1. *Borisenko, O.* Thermodynamics of solid-phase exchange reactions limiting the subsolidus structure of the system $MgO - Al_2O_3 - FeO - TiO_2$ / *O. Borisenko, S. Logvinkov, G. Shabanova, O. Myrgorod* // Materials Science Forum "Problems of Emergency Situations: Materials and Technologies II". – 2021. – Vol. 1038. – P. 177 – 184.