

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ $\text{CaO-BaO-Fe}_2\text{O}_3$ ТА ОТРИМАННЯ ЦЕМЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ЇЇ СПОЛУК

Шабанова Г.Н., Дейнека В.В., Тараненкова В.В.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
deyneka@kpi.kharkov.ua

Дослідження в галузі одержання в'язучих матеріалів, що мають унікальні властивості, практично неможливо без уточнення субсолідусної будови багатокомпонентних оксидних систем. Особливий інтерес для фахівців у галузі технології спеціальних в'язучих матеріалів представляє трикомпонентна система $\text{CaO-BaO-Fe}_2\text{O}_3$, що, крім феритів кальцію, містить також і ферити барію, які надають цементу такі спеціальні властивості, як підвищена питома вага, високий коефіцієнт масового поглинання гама-випромінювань, стійкість до сульфатної корозії.

У зв'язку з тим, що в літературі є суперечливі дані про існування потрійної сполуки $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8$, метою даної роботи було уточнення існування зазначеної сполуки і оцінка імовірності її утворення, з залученням термодинамічного методу аналізу, та фізико-хімічні дослідження системи $\text{CaO-BaO-Fe}_2\text{O}_3$.

Таким чином, триангуляцію системи було здійснено з урахуванням 7 феритів барію ($\text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$, $\text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6$, BaFe_2O_4 , $\text{Ba}_7\text{Fe}_4\text{O}_{13}$, $\text{Ba}_5\text{Fe}_2\text{O}_8$, $\text{Ba}_2\text{Fe}_6\text{O}_{11}$); 3 феритів кальцію (CaFe_2O_4 , $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$, CaFe_4O_7), а також потрійної сполуки, які стабільні при температурі 1100 °С.

Аналіз імовірності співіснування фаз у системі $\text{CaO-BaO-Fe}_2\text{O}_3$ проводився за допомогою термодинамічного методу аналізу, що враховує зміни теплоємності сполук від температури.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що в системі $\text{CaO-BaO-Fe}_2\text{O}_3$ існують наступні коноди: $\text{CaO} - \text{Ba}_5\text{Fe}_2\text{O}_8$; $\text{CaO} - \text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6$; $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5 - \text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6$; $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5 - \text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$; $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8$; $\text{CaFe}_2\text{O}_4 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8$; $\text{CaFe}_4\text{O}_7 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Fe}_2\text{O}_3$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Ba}_2\text{Fe}_6\text{O}_{11}$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$.

В результаті теоретичних та експериментальних досліджень системи $\text{CaO-BaO-Fe}_2\text{O}_3$ підтверджено існування потрійної сполуки $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8$. Вперше проведено дослідження субсолідусної будови системи, здійснено її триангуляцію і встановлено, що при температурі 1100 °С система розбивається на 13 елементарних трикутників, що відрізняються по своїм геометро-топологічним характеристикам, розраховано довжини коннод і площини елементарних трикутників.

Дані проведених досліджень стали основою для розробки фізико-хімічних принципів отримання в'язучих матеріалів на основі феритів кальцію та барію. Встановлено, що отримані цементи є гідравлічними в'язучими з водоцементним співвідношенням В/Ц = 0,18-0,25; терміни тужавіння: початок – 1 год 20хв, кінець – 2 год 50хв; межа міцності на стиск після 28 діб складає 30 – 45 МПа, коефіцієнт сульфатостійкості – 1,15. Розрахунок коефіцієнту масового поглинання γ – випромінювання показав, що отриманні цементи характеризуються високими магнітними властивостями 200 – 260 cm^2/g .