

ВОЗМОЖНОСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТРОЙНОГО СОЕДИНЕНИЯ $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ В СИСТЕМЕ $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$

Иващенко М.Ю., Шабанова Г.Н., Ворожбян М.И., Костыркин О.В.
*Украинская государственная академия железнодорожного транспорта,
г. Харьков,*

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Развитие различных отраслей промышленности требует разработки новых вяжущих материалов с повышенной защитной способностью к воздействию электромагнитного излучения с комплексом заданных эксплуатационных характеристик. С этой точки зрения представляет интерес трехкомпонентная система $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$, включающая в себя гидравлически активные соединения, а также соединения с высокой степенью защиты от излучений. С помощью термодинамического метода анализа была проведена триангуляция данной системы при предполагаемой температуре синтеза 1300°C , однако в системе не рассматривалось наличие трехкомпонентных соединений, что противоречит современным литературным данным. С этой целью в области системы, ограниченной фазами BaAl_2O_4 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 и $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$, были проведены дополнительные термодинамические и экспериментальные исследования с учетом возможного образования тройного соединения $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ и корректировки строения данной системы.

В связи с отсутствием в литературе термодинамических характеристик соединения $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ нами были рассчитаны: стандартная энтальпия образования, стандартная энтропия, коэффициенты уравнения зависимости теплоемкости от температуры.

В ходе проведения термодинамической оценки вероятности образования трехкомпонентного соединения $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ в системе $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ было рассмотрено протекание следующих возможных твердофазных реакций: 1) реакция образования $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ из углекислого бария, глинозема и оксида железа (III); 2) реакция образования двойных соединений $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$ и $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ из тех же сырьевых материалов; 3) реакция образования тройного соединения $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ из бинарных соединений $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$ и $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$.

Для исследуемых реакций были проведены термодинамические расчеты свободной энергии Гиббса в температурном интервале 900 – 1600 К. Анализ расчетов показал термодинамическую предпочтительность образования тройного соединения. Для экспериментальной проверки возможности существования тройного соединения $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$ была предпринята попытка его синтеза из химически чистых компонентов: BaCO_3 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 .

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что в исследуемой системе присутствует тройное соединение $\text{BaAlFe}_{11}\text{O}_{19}$, однако, с нашей точки зрения оно является метастабильным, и наиболее вероятным является образование ряда твердых растворов между соединениями $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$ и $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$.