

**СТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ $\text{CaO-Al}_2\text{O-TiO}_2\text{-SiO}_2$ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ И ХИМИЧЕСКИ СТОЙКОЙ КЕРАМИКИ**
Рыщенко М.И., Питак Я.Н., Федоренко Е.Ю., Лисюткина М.Ю., Шевцов А.В.
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Оборудование большинства производств (химических, пищевых, нейтехимических, электротехнических и др.) эксплуатируется в жестких условиях при одновременном воздействии агрессивной среды, высоких температур и давления, а также подвергается механическим нагрузкам и радиоактивному излучению. В различных областях промышленности при создании новой техники и совершенствовании технологических конструкций разработчики зачастую сталкиваются с недостаточным уровнем необходимого комплекса свойств материалов. В этом аспекте актуальным является создание высокоресурсных материалов, обеспечивающих длительную и эффективную эксплуатацию технологического оборудования и конструкций за счет высоких физико-механических, теплофизических и механических характеристик.

Направленный синтез таких фазы, как тиазит (Al_2TiO_5), муллит ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$) и корунд (Al_2O_3), позволит улучшить показатели вышеперечисленных свойств керамики благодаря высокой их высокой огнеупорности, химической стойкости, твердости и небольшому тепловому расширению. Основной для создания такой керамики является система $\text{CaO-Al}_2\text{O-TiO}_2\text{-SiO}_2$. Для создания научно обоснованной технологии термически и химически стойкой керамики необходимо изучение субсолидусного строения системы с целью прогнозирования предпочтительности образования вышеуказанных фаз, их количественного соотношения и температуры образования.

Впервые условная тетраэдрация системы $\text{CaO-Al}_2\text{O-TiO}_2\text{-SiO}_2$ с учетом 4 оксидов, 14 бинарных и 3 тройных соединений была проведена академиком А.С. Бережным, который показал, что вблизи границы ликвидуса концентрационный тетраэдр, моделирующий сусолидус системы, имеет 5 коннод, проходящих в трехмерном пространстве, и разбивается на 23 элементарных тетраэдра.

Нами определены геометро-топологические характеристики фаз системы $\text{CaO-Al}_2\text{O-TiO}_2\text{-SiO}_2$: объемы и степени асимметрии элементарных тетраэдров, температуры и составы их эвтектик, а также построен топологический граф взаимосвязи элементарных тетраэдров. Сравнительный анализ полученных данных позволил выявить наиболее технологичные области составов для производства высокоресурсных керамических материалов функционального назначения, находящиеся в пределах тетраэдров: $\text{CA}_2\text{-CA}_6\text{-C}_2\text{AS-CT}$, $\text{C}_3\text{S-C}_2\text{S-C}_3\text{A-C}_3\text{T}_2$ (для огнеупорных материалов) и $\text{CAS}_2\text{-AT-CT-A}$, $\text{A}_3\text{S}_2\text{-CAS}_2\text{-AT-A}$ (для термически и химически стойкой керамики).

Результаты исследований строения системы $\text{CaO-Al}_2\text{O-TiO}_2\text{-SiO}_2$ представляют интерес для создания новых технологий полифункциональной керамики, а также повышения эффективности традиционно используемых композиционных высокотемпературных материалов.