

## ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ФАЗОВЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ В КОМПОЗИТНЫХ $x\text{Al}_2\text{O}_3 -$ $(1-x)\text{Si}_3\text{N}_4$ КЕРАМИКАХ ПРИ ВАРИАЦИИ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТ

Расширение перспектив применения композитных керамик в качестве огнеупорных, жаропрочных или радиационно-стойких конструкционных материалов, способных выдерживать экстремальные условия эксплуатации требует детального изучения не только процессов их получения, но и комплексных исследований, направленных на определение влияния фазового состава композитных керамик на сохранение стабильности прочностных и теплофизических параметров.

Цель исследования заключается в определении влияния изменений фазового состава  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Si}_3\text{N}_4$  керамик, полученных с применением метода механохимического твердофазного перемалывания, на устойчивость к процессам длительного термического воздействия, сопровождающегося процессами окисления и разупрочнения. Синтез  $x\text{Al}_2\text{O}_3 - (1-x)\text{Si}_3\text{N}_4$  керамик был осуществлен с применением метода твердофазного механохимического перемалывания с использованием вариации стехиометрического соотношения компонент, изменение которых обуславливает фазовые трансформации, а также вариацию прочностных, оптических и теплофизических параметров.

Согласно оценке фазовых трансформаций в  $x\text{Al}_2\text{O}_3 - (1-x)\text{Si}_3\text{N}_4$  керамик при вариации соотношения компонент было установлено, что термический отжиг в кислородосодержащей среде при концентрации  $\text{Al}_2\text{O}_3$  равной порядка 0.3–0.5 М происходит формирование орторомбической фазы  $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$ , увеличение вклада при концентрациях выше 0.5 М которой обуславливает увеличение теплофизических параметров и устойчивости к высокотемпературной деградации.

При определении теплофизических параметров было установлено, что формирование в составе керамик фазы  $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$ , увеличение вклада которой приводит к снижению пористости обуславливает увеличение коэффициента теплопроводности на 10–60 % в сравнении с теплопроводностью однокомпонентных  $\text{Si}_3\text{N}_4$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  керамик, низкие значения для которых обусловлены высокой пористостью.

В ходе проведенных испытаний не термостойкость было установлено, что формирование композитных керамик с фазовым составом  $\text{Si}_3\text{N}_4(\text{SiO}_2)/\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$  приводит к увеличению стабильности прочностных свойств к термически – индуцированному окислению, оказывающему негативное влияние на устойчивость к разупрочнению и снижению твердости. При этом наличие фазы  $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$  в составе керамик обуславливает замедление процессов термического окисления фазы  $\text{Si}_3\text{N}_4$  при длительном температурном воздействии.

### Section

Energy and materials science (Section 2)

**Primary author:** AZAMBAYEV, Serik (L.N. Gumilyov Eurasian National University)

**Co-author:** KOZLOVSKIY, Artem (The Institute of Nuclear Physics)

**Presenter:** AZAMBAYEV, Serik (L.N. Gumilyov Eurasian National University)

**Track Classification:** The V International Scientific Forum "Nuclear Science and Technologies": Energy and materials science (Section 2)