

Исследование влияния параметров термобарической обработки на фазовый состав композитов на основе нитрида кремния

Волосатиков В.И., Силина Т.В., Симончик А.П.
Белорусский национальный технический университет

Для создания высокоплотных керамических материалов на основе тугоплавкой нитридной керамики широко используются технологии комплексной обработки материалов высокими давлениями и температурами. Спекание под высоким давлением позволяет достичь высокой степени уплотнения данной керамики. Однако, для получения и сохранения нанодисперсной структуры с заданным фазовым составом керамики необходимо использовать композиционную шихту, состоящую из нескольких компонентов. С целью оптимизации физико-механических характеристик композитов на основе нитрида кремния и нитрида бора были выполнены исследования, связанные с изучением его тонкой структуры.

Исходные компоненты – субмикронные порошки Si_3N_4 и BN смешивались в смесителе в различных пропорциях в течение 12 часов в этиловом спирте. Образцы из шихты подвергались горячему прессованию в диапазоне температур от 1600 °С до 1800 °С. Давление при спекании составляло 4 ГПа.

Изучение фазового состава полученных образцов проводили с использованием рентгеновского дифрактометра ДРОН-3 в Cu-K α монохроматизированном излучении. Определение качественного и количественного фазового состава полученных композитов проводили с использованием специализированного программного обеспечения «Crystallographica Search-Match».

Фазовый состав композитов в исследуемом диапазоне температур и давлений представляет собой совокупность α - и β - модификации Si_3N_4 , α - и β - модификации BN и незначительного количества оксида кремния.

Содержание гексагональной модификации нитрида бора (α -BN) и его кубической модификации (β -BN) остается неизменным во всем исследуемом диапазоне температур и соответствует содержанию этих фаз в исходной шихте. В то же время с увеличением температуры спекания содержание α -модификации Si_3N_4 уменьшается и практически полностью переходит в β -модификацию Si_3N_4 при температуре 1800 °С.

С ростом температуры спекания наблюдается также тенденция к незначительному росту количества фазы SiO_2 , которая образуется в результате частичного распада нитрида кремния при повышенных температурах спекания.