

ВЛИЯНИЕ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ SiC-Si₃N₄ И SiC-AlN

Егорова П.В.,^а Вихман С.В.,^а Козлов А.А.,^б Душенюк С.А.^б

^а Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет),
190013, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 26, кафедра химической технологии
тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
e-mail: la_ramte@mail.ru

^б Федеральное государственное унитарное предприятие «Специальное конструкторско-технологическое
бюро «Технолог», 192076, Санкт-Петербург, Советский пр., 33-а

Ударно-волновая обработка керамических порошков является одним из перспективных методов получения композиционных материалов. Данный метод заключается в накоплении структурных дефектов кристаллических решеток исходных веществ в результате высокоэнергетической активации.

Рассматривается возможность получения карбонитрида кремния путем активации ударной волной смесей SiC-Si₃N₄-C, а также образование твердых растворов в системе SiC-AlN. В первой системе были выбраны следующие составы: 87% Si₃N₄ + 13% сажи и 65% Si₃N₄ + 18,5% SiC + 16,5% сажи. В системе SiC-AlN - 80%SiC+20%AlN и 70%SiC+30%AlN.

Высокоэнергетическую обработку проводили в специальных ампулах сохранения, в которые засыпали подготовленные составы. Ампулы оборачивали пластичным листовым взрывчатым веществом (ВВ), помещали на стальную плиту и проводили детонацию.

На порошках, извлеченных из ампул, был изучен рентгено-фазовый состав, размер и форма зерен. В образце с составом 87% Si₃N₄ + 13% сажи по данным рентгено-фазового анализа было обнаружено образование фазы карбида кремния.

Составы после ударно волновой обработки спекали при температурах 1400, 1600, 1700 и 1800°C. На спеченных образцах исследовали комплекс физико-механических свойств и сравнили с результатами, полученными для образцов, спеченных при аналогичных температурах, тех же составов без высокоэнергетической обработки.

В образцах, спеченных при 1800°C, на основе активированной взрывом системы SiC-AlN установлено образование твердых растворов компонентов друг в друге как на базе решетки гексагонального AlN, так и на основе 4H-политипа гексагонального SiC.

Кроме того, была проведена оценка накопления структурных дефектов кристаллических решеток SiC, Si₃N₄, AlN. В мелкодисперсных порошках накопление происходит более активно.