**Самораспространяющийся высокотемпературный синтез композиций в системе Si3N4-Yb2O3**

***Шибаков И.А.,* Закоржевский В.В.**

*Аспирант, 2 год обучения*

*Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г.Мержанова*

*E-mail:igorecio@gmail.com*

Одним из направлений повышения высокотемпературной прочности керамики является использование в качестве исходного сырья композиционных порошков, для получения которых перспективно использовать метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза за счет высокой энергоэффективности, производительности и одностадийности процесса. Перспективной спекающей добавкой, позволяющей увеличить высокотемпературную прочность керамических материалов на основе нитрида кремния, является оксид иттербия [1, 2]. Целью данной работы являлось изучение влияния Yb2O3 на процесс получения СВС композиций Si3N4-Yb2O3, фазовый и морфологический состав.

Для синтеза композиционных порошков использовался СВС реактор объемом 30 литров. Рабочее давление процесса составляло 40 атм. Состав исходной шихты включал следующие компоненты: Si (23 и 21 масс.%), Si3N4 и Yb2O3 рассчитанный так, что его количество во вторичной фазе составляло 4, 8, 12, 16, и 20 масс.%.

При исследовании влияния количества оксидной добавки на температуру горения было установлено, что при увеличении содержания оксида в шихте от 4 до 20 масс.%, температура горения возрастает от 1560 до 1780 °С. Увеличение температуры горения приводит к снижению альфа фазы в продукте синтеза. Для снижения температуры горения составов с содержанием оксида иттербия 16 – 20 масс.%, и увеличения содержания альфа фазы, количество кремния в исходной шихте снижали до 21 масс.%, В результате чего температура горения уменьшилась до 1557 и 1616 °С, а содержание альфа фазы возросло до 92 и 87 % соответственно.

Рентгенофазовый анализ показал, что при содержании 4 и 8 масс.% Yb2O3 в шихте, в качестве вторичной фазы образуется дисиликат иттербия. При 12 масс.% Yb2O3 в шихте помимо дисиликата иттербия (Yb2Si2O7) образуется моносиликат иттербия (Yb2SiO5)и четвертичный оксинитрид кремния-иттербия (Yb4Si2N2O7). При дальнейшем увеличении оксидной добавки в шихте, в основном образуется четвертичный оксинитрид кремния-иттербия Yb4Si2N2O7 в сочетании с дисиликатом иттербия.

Морфология частиц композиционных порошков представлена удлиненной и равноосной формой для порошков с количеством иттербия в шихте 4 – 8 масс.% с неравномерным распределением оксидных фаз. Дальнейшее увеличение оксидной добавки приводит к образованию столбчатых кристаллов бета фазы нитрида кремния и равномерному распределению. В композициях полученных из шихты с содержанием порошка кремния 21 масс.% и добавкой оксида иттербия 16 и 20 масс.% частицы бета фазы отсутствуют, наблюдается равноосная форма частиц характерная для альфа модификации нитрида кремния.

**Литература**

1. Hirosaki N., Okada A. Effect of additive-oxide amount on sintering of Si3N4 with Y2O3 and Nd2O3. // Journal of Materials Science. 1992. Vol. 27. P. 3743–3748.

2. Nishimura T., Mitomo M., Suematsu H. High temperature strength of silicon nitride ceramics with ytterbium silicon oxynitride // Journal of Materials Research. 1997. Vol. 2. P. 203-209.