**Исследование механизмов начальной стадии спекания смеси нанопорошков метастабильного оксида алюминия и стабилизированного диоксида циркония**

***Малецкий А.В.1,2, Беличко Д.Р.1, Диденко Е.А.2,3***

*Аспирант, 2 год обучения*

*1Физико-технический институт им. А.А. Галкина, ул. Розы Люксембург, 83114 Донецк, Россия;*

*2Объединенный институт ядерных исследований, ул. Жолио-Кюри 6, 141980 Дубна, Россия;*

*3Государственный университет "Дубна", ул. Университетская 19, 141982, Дубна, Россия.*

*E-mail:* [*sashamalecki097@gmail.com*](mailto:sashamalecki097@gmail.com)

В работе приведен анализ влияния обработки порошков высоким гидростатическим давлением (ВГД) (300, 500, 700 МПа) и легирования стабилизированным диоксидом циркония (ZrO2 + 3 мол.% Y2O3, (YSZ)) на уплотнение смеси метастабильных нанопорошков состава γ+θ-Al2O3 + n% YSZ (n = 0, 1, 5, 10, 15 вес.%) при спекании. Поведение нанопорошков на начальной стадии спекания исследовали методом дилатометрии при постоянной скорости нагрева 5 °С/min, в диапазоне температур от 20 °С до 1500 °С. Установлено, что спекание компактов указанной композитной системы проходит в две стадии: уплотнение метастабильных фаз γ+θ-Al2O3 (Ⅰ-ая стадия), уплотнение стабильного α-Al2O3 (Ⅱ-ая стадия), с торможением процесса уплотнения между ними (рис. 1).

|  |
| --- |
|  |

Рис. 1. Температурные зависимости усадки и скорости усадки образцов Al2O3

Методом РСА в указанных системах установлен “эффект взаимной защиты от кристаллизации” порошковых смесей, который характерен для систем, полученных методом совместного осаждения. Обнаружена связь торможения процесса уплотнения между Ⅰ-ой и Ⅱ-ой стадией спекания с увеличением добавки YSZ, что также коррелирует с эффектом “взаимной защиты от кристаллизации” порошковых смесей Al2O3 – YSZ. Исследование механизмов и энергий активации спекания систем γ+θ-Al2O3 + n% YSZ (n = 0, 1, 5, 10, 15 вес.%) в зависимости от количества добавки YSZ и величины ВГД показало, что увеличение легирующей примеси и величины давления приводит к уменьшению энергии активации начальной стадии спекания, а превалирующим механизмом спекания в указанных системах является объемная диффузия в зернах корунда. Также, в работе показано, что для систем γ+θ-Al2O3 + ≥5 вес.% YSZ оптимальным давлением компактирования является HHP ≥ 500 МПа, которое соответствует переходу механизма спекания от зернограничной диффузии к объемной [1,2].

**Литература**

1. D.L. Johnson, J. Appl. Phys. 40, 192 (1969).

2. K. Matsui, N. Ohmichi, M. Ohgai, T. Yamakawa, J. Hojo, J. Ceram. Soc. Jpn. Supplement 112–1, PacRim5 Special Issue **112**, S343 (2004).