

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОБАРЬЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ РЗЭ

Гавричев К.С., Гуськов В.Н., Никифорова Г.Е.*

ИОНХ РАН, Москва, Россия

**gavrich@igic.ras.ru*

Внимание к изучению свойств термобарьерных материалов (ТВС) объясняется возможностью их применения для существенного улучшения параметров газовых турбин и авиационных двигателей. Требования к таким материалам (высокая температура плавления, отсутствие фазовых переходов, низкая ионная проводимость, совместимость с металлическими частями деталей из суперсплава значительно ограничивают круг веществ, которые могут быть использованы в качестве ТВС материалов.

Были изучены различные РЗЭ-содержащие вещества с высокими температурами плавления (REPO_4 , RENbO_4 , $\text{RE}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$, RETaO_4 ; $\text{RE}=\text{Sc, Y, Ln}$) в области температур от 2 К до 1300 К. Термические свойства были изучены в интервале температур от 350 до 1800 К с использованием метода дифференциальной сканирующей калориметрии (DSC). Для изучения термодинамических свойств были использованы различные калориметрические методы (релаксационная (semi-adiabatic) калориметрия от 2 до 100 К), адиабатическая (от 6 до 340 К), DSC (от 350 до 1300 К), и дроп-калориметрия (калориметрия сброса) (от 400 до 1500 К)).

Соединения лантаноидов претерпевают различные фазовые переходы, вызванные особенностями электронной структуры на f-уровне. Эти переходы, как правило, не связаны с изменением кристаллической структуры, но влияют на теплоемкость и термодинамические функции (ΔS , $\Delta H(T) - H(0)$ и $\Delta G(T)$).

Комплексное использование различных калориметрических методов позволяет увеличить достоверность получаемых величин особенно в области высоких температур, поскольку DSC-измерения могут характеризоваться значительными систематическими ошибками.

Использование различных вариантов совместного описания данных низко- и высокотемпературной калориметрии позволило получить согласованные данные.

Данное исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект 18-13-00025).