

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Седегова Алексея Сергеевича на тему
«Разработка высокоэнтروпийных керамических материалов на основе тугоплавких карбидов (TaTiNbZr)C и (TaTiNbZrX)C (X= Hf, W, Mo) методами СВС и искрового плазменного спекания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – порошковая металлургия и композиционные материалы

Работа А.С.Седегова посвящена актуальной теме: разработке способа получения многокомпонентных карбидов (TaTiNbZr)C и (TaTiNbZrX)C, где X=Mo,W,Hf, путем сочетания методов механохимического синтеза и СВС и их консолидация путем электроискрового спекания. Подобные соединения, получившие название “высокоэнтропийная керамика” (ВЭК), являются весьма перспективными благодаря сочетанию высокой твердости, прочности и стойкости к высокотемпературному окислению. Автореферат соответствует специальности 2.6.5 – «порошковая металлургия и композиционные материалы» и отрасли технических наук, по которой диссертация представлена к защите.

В работе получен ряд теоретических и экспериментальных результатов, имеющих существенную научную новизну. В частности, путем моделирования определена фазовая стабильность и свойства ВЭК и предложены оптимальные составы карбидов на основе переходных металлов; изучено высокотемпературное окисление 4-компонентного карбида и установлено, что добавление гафния существенно повышает жаростойкость; исследована структура оксидного слоя на ВЭК при разных температурах; проанализирован механизм структурообразования ряда многокомпонентных карбидов при СВС; определены высокотемпературные теплофизические свойства соединения (TaTiNbZr)C.

Практическая ценность состоит в установлении оптимальных составов и режимов синтеза порошков высокоэнтропийных карбидов; в изучении их свойств при высокоэнергетических воздействиях и определении возможности применения синтезированных материалов при изготовлении ТВЭЛов ядерных реакторов и теплозащиты космических аппаратов.

Следует отметить наличие одного патента РФ и 13-ти статей, включая 5 в журналах Q1.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Согласно статье соискателя [8] и цитированной в ней литературе, размерность фактора энтروпийной стабилизации (EFA) – $(\text{эВ/атом})^{-1}$, а не эВ/атом^{-1} (см. стр.9).
2. Указанная размерность EFA характерна для величины, обратной энтальпии или свободной энергии, т.е. $[(\text{Дж/моль})^{-1}]$, а вовсе не для энтропии $[\text{эВ/К или Дж/(моль}\cdot\text{К)}]$. Тогда почему он так назван и какое имеет отношение к энтропии?

Замечания не снижают научной и практической значимости работы.

Работа выполнена на достаточно высоком уровне, обладает научной новизной и практической ценностью и однозначно свидетельствует о наличии у ее автора квалификации, соответствующей степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – порошковая металлургия и композиционные материалы.

Соискатель А.С.Седегов полностью заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Главный научный сотрудник
лаборатории высоких давлений и специальных сплавов
Физико-технического института (ФТИ) НАН Беларуси,
доктор физико-математических наук, профессор

Хина Борис Борисович
24 августа 2023 г.

Адрес: 220084, Беларусь, г.Минск, ул.Купревича, 10.
e-mail: khina_brs@mail.ru, тел. +375 29 3029387 (моб.)

Подпись Хины Б.Б. удостоверяю:
Зам. директора ФТИ НАН Беларуси



Смягликов И.П.