

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

«Стабилизация неравновесных состояний и исследование механизмов упрочняющего легирования в твердых растворах на основе диоксида циркония», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния
Числова Артёма Сергеевича

Выбранная тема диссертационной работы является весьма актуальной. Уникальные свойства тетрагональных кристаллов на основе диоксида циркония делают их перспективными для применения в различных отраслях современной техники. Всесторонние исследования физико-химических и механических свойств данного материала являются важной задачей современного материаловедения.

В данной научной работе проведено систематическое исследование кристаллов твердых растворов $(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Gd}_2\text{O}_3)_x$ и $(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Sm}_2\text{O}_3)_x$, полученных методом направленной кристаллизации расплава. Измерения плотности кристаллов показало хорошее соответствие с данными о теоретической плотности, что свидетельствует о нулевой остаточной пористости и отсутствии трещин в выращенных кристаллах.

В работе определены концентрационные границы существования тетрагональных фаз. Установлено, что увеличение концентрации стабилизирующих оксидов Gd_2O_3 или Sm_2O_3 приводит к снижению содержания трансформируемой фазы и уменьшению вязкости разрушения кристаллов. Обнаружена анизотропия величины вязкости разрушения в зависимости от кристаллографической ориентации. Проведена оценка влияния различных механизмов упрочнения на вязкость разрушения кристаллов в зависимости от состава и режимов термообработки.

Особое внимание в работе уделено сравнительному исследованию полученных твердых растворов с уже хорошо изученным и широко применяемым материалом на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия. Анализ структурных и механических характеристик кристаллов в зависимости от ионного радиуса трехвалентного катиона дополняет общее понимание влияния химического состава на свойства кристаллов. Это сравнение позволило выявить особенности и преимущества исследуемых твердых растворов в контексте их механических свойств и стабилизации неравновесных состояний.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, однако к тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, чем обоснован выбор определенных стабилизирующих оксидов и их концентраций.

2. На основании полученных данных о свойствах твердых растворов ZrO_2 стабилизированных Gd_2O_3 или Sm_2O_3 , желательно было бы дать рекомендации о возможном их практическом применении.

Высказанные замечания не являются критическими и не влияют на высокую оценку и степень проработанности научного исследования. Полученные в работе результаты опубликованы в ведущих научных журналах: «Materials Chemistry and Physics», «Solid State Ionics», «Journal of Asian Ceramic Societies», «Journal of Crystal Growth» и др.

Представленные в автореферате диссертации научные результаты соответствуют паспорту специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Числова А.С. является законченным научным исследованием и соответствует требованиям устава о присвоении ученой степени в НИТУ "МИСИС", установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Верещака Алексей Анатольевич
Телефон: +79169100413
dr.a.veres@yandex.ru



«12» февраля 2024 г.

Доктор технических наук, старший научный сотрудник института конструкторско-технологической информатики российской академии наук (ИКТИ РАН).

Москва, Вадковский пер., д.18, стр. 1А
Телефон: 8 (499) 978-49-02, ship@ikti.ru

Подпись Верещаки А.А. заверяю

Членский секретарь ИКТИ РАН

*З. /Занюльская Анна
Николаевна/*

