

Ученому секретарю

диссертационного совета 24.1.124.01

Е. В. Петрову

142432, Московская обл., г. Черноголовка,
ул. Академика Осипяна, д. 8, ИСМАН

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Семенчука Ильи Евгеньевича на тему **«Самораспространяющийся высокотемпературный синтез ультратугоплавких карбидных керамик на основе систем Ta–Hf–C и Ti–Zr–C»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена растущим интересом к ультратугоплавким материалам, способным сохранять свои эксплуатационные характеристики при экстремальных температурах и в агрессивных условиях внешней среды. Карбидные керамики на основе систем Ta–Hf–C и Ti–Zr–C находят применение в аэрокосмической промышленности, ядерной энергетике, металлургии и других высокотехнологичных отраслях, где традиционные конструкционные материалы неэффективны. Выбор метода самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) для получения данных керамик является обоснованным и перспективным из-за своей энергоэффективности, экологичности и возможности синтезировать материалы с высокой чистотой.

В работе изучается вопрос влияния механической активации (МА) на параметры СВС, реализованного методом электротеплового взрыва под давлением и СВС-компактирования, а также исследуются особенности фазового состава и микроструктуры продуктов реакции. В результате проведенных исследований установлены корреляции режимов механической активации, структурно-фазовых состояний карбидных керамик и их некоторых механических характеристик. На основе полученных данных разработан оригинальный способ синтеза ультратугоплавких карбидных керамик $Ti_{1-x}Zr_xC$ с субмикронной зернистостью и остаточной пористостью менее 1 %. Технология включает комбинацию СВС-компактирования и последующего баротермического уплотнения в газостате и защищена патентом Российской Федерации на изобретение.

В ходе работы решен ряд практических задач, связанных с получением консолидированных ультратугоплавких карбидных керамик на основе систем Ti–Zr–C и Ta–Hf–C, определением их свойств и выявлением возможности улучшения некоторых характеристик синтезированных материалов с помощью технологии баротермического уплотнения в газостате.

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, являются обоснованными, достоверными и обладают новизной, что подтверждается использованием взаимодополняющих методов исследования, согласованностью с результатами других авторов, а также публикациями в высокорейтинговых журналах.

Замечания и вопросы по автореферату.

1. Чем обоснован выбор содержания исходных компонентов в смеси (табл. 1)?
2. На стр. 7 автореферата указывается, что после первичной МА металлических порошков в смесь «добавляли углерод и бор и дополнительно активировали в течение 4 минут». С какой целью использовался бор и чем обусловлен выбор указанной длитель-

ности процесса дополнительной МА?

3. В автореферате не приводятся дифрактограммы порошковых смесей перед проведением СВС, т.е. уже после выполнения дополнительной МА.

4. Чем можно объяснить появление пика Fe на дифрактограммах карбидных керамик (рис. 6, стр. 11 автореферата)?

5. Каким образом осуществлялась идентификация конкретных фаз карбидной керамики на микроструктурах, приведенных на рисунках 11 (стр. 15 автореферата), 14 (стр. 19), 15 (стр. 20)?

В целом, несмотря на указанные замечания, представленный автореферат позволяет заключить, что диссертация Семенчука Ильи Евгеньевича является законченной научно-квалификационной работой. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Согласны на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Семенчука Ильи Евгеньевича.

Директор производственного внедренческого комплекса прикладных исследований и разработок ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», доктор технических наук (специальность 05.02.08 Технология машиностроения), профессор

Ситников Александр Андреевич

Старший научный сотрудник Проблемной научно-исследовательской лаборатории самораспространяющегося высокотемпературного синтеза им. В. В. Евстигнеева ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», кандидат технических наук (специальность 05.16.09 Материаловедение (в машиностроении), доцент

Собачкин Алексей Викторович

23 октября 2025г.

Подписи Ситникова А. А. и Собачкина А. В. заверяю:

Начальник управления кадров и документационного обеспечения АлтГТУ, кандидат технических наук, доцент



Ананьин Сергей Владимирович

Почтовый адрес: 656038, Барнаул, пр-т Ленина, д. 46, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

E-mail: sitalan@mail.ru. Телефон: 8(3852)290774