

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Башкирова Евгения Алексеевича

«Самораспространяющийся высокотемпературный синтез керамических материалов на основе атомно-слоистых МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 », представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Развитие промышленности непрерывно связано с разработкой новых функциональных материалов, позволяющих увеличить эксплуатационные нагрузки и срок службы нагруженных узлов механизмов. В последнее десятилетие наблюдается повышенный интерес к трехкомпонентным керамическим материалам с атомно-слоистой структурой, которая позволяет сочетать как свойства керамики, так и металлов. Бори́ды с атомно-ламеллярной структурой, получившие название МАВ-фазы, благодаря высоким механическим и теплофизическим свойствам, а также улучшенной окислительной стойкости по сравнению с двухкомпонентными аналогами представляются перспективными кандидатами для различных областей применения. Так, материалы на основе MoAlB , в следствие высокой твердости, износостойкости и жаростойкости, рассматриваются в качестве применения в высокотемпературных трибонагруженных узлах, а Fe_2AlB_2 – потенциальный кандидат для использования в установках магнитного охлаждения из-за высокого магнитокалорического эффекта в сочетании с теплофизическими и прочностными свойствами. Однако известные технологии производства материалов на основе МАВ-фаз характеризуются высокими энергозатратами, сложностью реализации и высокой продолжительностью технологического процесса. В связи с чем поиск альтернативных способов получения керамики на основе МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 является актуальной задачей.

Диссертационная работа Башкирова Е.А. направлена на разработку научных и технологических основ получения методами самораспространяющегося высокотемпературного синтеза керамических материалов на основе МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 .

Работа состоит из введения, 6 разделов, заключительных выводов и 6 приложений. Во введении обоснована актуальность проблемы, сформулированы основные цели и задачи, а также обоснованы научная новизна и практическая значимость исследования. Второй раздел посвящен описанию исходных материалов, аналитического оборудования и применяемых методик. Основные результаты работы приведены в разделах 3-6, где приведен анализ фазового состава, микроструктуры и свойств полученных керамических

материалов. Проведены *in situ* исследования структуро- и фазообразования МАВ-фаз в волне горения, установлено одностадийное формирование фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 из борсодержащих металлических расплавов при послойном горении. Выявлено влияние предварительной обработки реакционной смесей Mo-Al-B на стадийность фазообразования МАВ-фазы MoAlB при синтезе в режиме объемного горения. Показаны технологические режимы, позволяющие получать высокоплотную керамику на основе МАВ-фаз сочетанием методов СВС и горячего прессования с повышенными механическими свойствами, за счет сочетания мелкозернистой структуры и дисперсного упрочнения частицами Al_2O_3 .

По материалам диссертации опубликовано 6 статей в журналах из перечня ВАК и входящих в базы данных Scopus, Web of Science, кроме того зарегистрировано 1 ноу-хау. Результаты диссертации были представлены на профильных российских и международных конференциях.

Автореферат диссертации написан подробно и грамотно, изложение ясное, логичное и сопровождается достаточным объемом информативного графического материала. Несмотря на значимость полученных автором результатов, по тексту автореферата имеются следующие замечания:

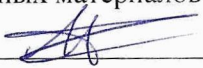
1. В целях диссертационной работы указано: «... получение материалов на основе атомно-слоистых МАВ-фаз составов MoAlB и Fe_2AlB_2 методами СВС в режиме послойного и объемного горения, силового СВС-компактирования...», однако в тексте автореферата не указано, проводились ли исследования по возможности получения керамики на основе Fe_2AlB_2 методом СВС-компактирования?
2. Широко известно, что обработка порошковых смесей, особенно при высокоэнергетической механической обработке, приводит к загрязнению реакционных смесей материалом футеровки барабанов и размольных тел. Проводился ли контроль химического состава реакционных смесей до и после механической обработки?
3. В тексте автореферата представлена дисперсность исходных порошков, но нет сведений о том, какой гранулометрический состав порошковых смесей был получен после обработки в шаровой вращающейся мельнице и высокоэнергетической механической обработки в планетарно-центробежной мельнице.
4. В Таблицах 2 и 3 представлены данные о достигнутых высоких характеристиках консолидированной керамики, но не приведены доверительные интервалы.

Отмеченные выше замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы. Работа выполнена на высоком научном уровне, характеризуется научной новизной, а также имеет большое практическое значение. Поставленные в диссертационной работе цели и задачи успешно достигнуты.

Диссертационная работа Башкирова Евгения Алексеевича «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез керамических материалов на основе атомно-слоистых МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 » полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Отзыв составила:

К.т.н., с.н.с. лаборатории керамических
композиционных материалов и биоматериалов

 Гольдберг Маргарита Александровна
« 19 » мая 2026 г.

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук

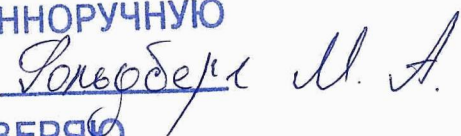
Адрес: 119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49;

Телефон: +79296516331

Электронная почта: mgoldberg@imet.ac.ru

Я, Гольдберг Маргарита Александровна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

СОБСТВЕННОРУЧНУЮ

ПОДПИСЬ 

УДОСТОВЕРЯЮ

ОТДЕЛ КАДРОВ