

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез керамических материалов на основе атомно-слоистых МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 », представленную

Башкировым Евгением Алексеевичем

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Разработка новых функциональных керамических материалов с высоким уровнем эксплуатационных характеристик является одной из приоритетных задач современного порошкового материаловедения. Особый интерес в этом направлении представляют бориды переходных металлов, характеризующиеся широким разнообразием химического состава и кристаллических структур. К числу существенных недостатков большинства боридов относятся низкая стойкость к высокотемпературному окислению в кислородсодержащих средах и низкая трещиностойкость. Перспективным путём снижения хрупкости керамики и повышения её жаростойкости является формирование атомно-слоистой структуры. В последние годы активно развивается получение трёхкомпонентных боридов с периодической структурой, так называемых МАВ-фаз. Благодаря чередованию боридных слоёв и слоёв алюминия такие материалы сочетают преимущества бинарных аналогов с более высокой трещиностойкостью и жаростойкостью. Несмотря на ценные свойства, широкое применение материалов на основе МАВ-фаз сдерживается энергозатратностью существующих способов их получения. В связи с этим актуальность диссертационной работы Е.А. Башкирова, направленной на разработку энергоэффективной технологии синтеза МАВ-фаз методами самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), не вызывает сомнений.

Среди наиболее значимых достижений автора следует указать, прежде всего:

1. Разработку оптимальной стехиометрии реакционных смесей и режимов их механической обработки, обеспечивающих получение МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 с выходом до 98–99 %;
2. Установление механизмов структуро- и фазообразования в волне горения для систем Mo-Al-B и Fe-Al-B , а также влияние способа подготовки смеси на механизм и стадийность формирования MoAlB при объемном горении;
3. Получение компактной высокоплотной керамики с остаточной пористостью до 1,2 % комбинацией методов СВС и горячего прессования с комплексом улучшенных механических и теплофизических свойств.

Материал изложен логично и последовательно, начиная от приготовления реакционных смесей, макрокинетических параметров горения, динамической рентгенографии и экспериментов по закалке фронта горения, через исследование структуры и свойств продуктов синтеза, до практического применения полученных материалов.

Несмотря на это по тексту реферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В тексте автореферата встречаются множественные орфографические («нуклиация» стр.13, «перетектический» стр.15 и т.д.) и стилистические ошибки («...позволяют получать за один цикл как компактные материалы, так и их в виде дисперсных порошков.» стр. 3 и т.д.);

2. На странице 7 указано давление в атм. Атмосфера (атм) - внесистемная единица. В системе СИ давление измеряется в паскалях (Па).

3. В подписи к рисунку 9 указаны обозначения (а-д и е), однако на самом рисунке обозначен только рис.9е.

4. В таблице 2 (стр.16) и таблице 3 (стр.17) приведены средние значения свойств без указания стандартных отклонений, что не позволяет оценить разброс экспериментальных данных.

5. На стр.8 утверждается, что порошки алюминия ПА-4 содержат меньшее количества кислорода, нежели порошки марки АСД-1. Однако в таблице 1 приведено только содержание основного элемента и дисперсность порошка. Оценивалось ли содержание кислорода в исходных порошках алюминия?

Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе.

По актуальности, объёму полученного экспериментального материала, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Е.А. Башкирова «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез керамических материалов на основе атомно-слоистых МАВ-фаз MoAlB и Fe_2AlB_2 » соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор – Башкиров Евгений Алексеевич – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Даю свое согласие на обработку персональных данных, указанных в отзыве.

Старший научный сотрудник лаборатории
Макрокинетики процессов СВС в реакторах ИСМАН
кандидат технических наук

 Акопджанян Тигран Гагикович
20.05.2026

Подпись Т.Г. Акопджаняна заверяю
Ученый секретарь ИСМАН

к.т.н.





Е.В. Петров

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения
им. А.Г. Мержанова Российской академии наук (ИСМАН)
142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 8.
Телефон 8 (49652) 46243. E-mail: tigran@ism.ac.ru