

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Константинова Александра Сергеевича на тему «СВС в условиях высокотемпературного сдвигового деформирования при получении длинномерных стержней и пластин из композиционных материалов на основе боридов титана», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Работа А.С.Константинова посвящена актуальной теме: исследованию синтеза и механических свойств композиционных металлических материалов в системе титан–бор при СВС-экструзии и свободном СВС-сжатии для получения длинномерных изделий – электродов для электродуговой наплавки твердых износостойких покрытий.

В работе получен ряд экспериментальных результатов, обладающих научной новизной. В частности, определены основные закономерности фазо- и структурообразования *in situ* композитов в составах TiB-Ti, TiB₂-Ti и TiB₂-Ti-Fe в условиях неизотермического высокотемпературного сдвигового деформирования при СВС-экструзии и свободном СВС-сжатии, а также при наплавке защитных покрытий из полученных композиционных электродов; исследован механизм разрушения композитов.

Практическая ценность состоит в определении оптимальных технологических параметров процесса, таких как время задержки, состав шихты, давление и интервал скоростей плунжера, обеспечивающих получение длинных стержней; в измерении механических свойств полученных композиционных материалов и полученных покрытий.

Следует отметить наличие у соискателя двух заявок на патенты и статей в рецензируемых журналах по тематике диссертации (Доклады академии наук, Физика горения и взрыва, Advanced Materials & Technologies, Materials Today Communications, Composites Part A).

По автореферату имеются следующие замечания:

- 1) Из автореферата неясно, построен ли Рис.3 (эволюция структуры и фазового состава) на основе экспериментальных исследований (закалка СВС-образца с высокой температуры, динамическая рентгенография) или же чисто умозрительно на основании термограммы.
- 2) Составы 5–7 из Табл.1 содержат соответственно 52,87, 55,2 и 57,39 ат.% В, т.е. находятся в области между фазами TiB и TiB₂ на диаграмме состояния Ti-B, где имеется равновесная фаза Ti₃B₄ (57,16 ат.% В), стабильная до 2200 °С. Почему она не образуется в продуктах синтеза и можно ли говорить о неравновесном характере фазообразования?
- 3) На стр.9 (последний абзац) и стр.10 (2 верхние строки) две последовательные фразы противоречат друг другу: “формование материалов на основе TiB-xTi (0≤x≤50 масс.%) возможно даже без наличия свободного титана в конечном материале” и “в процессе синтеза образуется пластичный титан”.
- 4) При сравнении механических свойств композитов, полученных свободным СВС-сжатием и СВС-прессованием (текст на стр.19 и Табл.2) не приведена микроструктура последнего, т.е. причина изменения свойств не очевидна. Кроме того, вывод 7 о том, что механические характеристики повышаются в 2 раза, относится только к модулю Юнга (см. Табл.2). Для волокнистых композитов модуль Юнга зависит от направления нагружения относительно оси волокон, поэтому следовало бы привести микроструктуры образцов в сечении, параллельном оси нагружения.
- 5) Вывод 6: “для составов TiB₂-xTi (20≤x≤50 масс.%) ... сдвиговое деформирование ... приводит к образованию текстурированности, что подтверждается смещением дифракционных пиков...” – не вытекает из текста автореферата, т.к. в нем не приведены рентгенограммы для этих составов и ничего не сказано про смещение пиков.

Высказанные замечания не снижают научной значимости работы и практической ценности ее результатов.

В целом, работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, обладает научной новизной и практической ценностью и свидетельствует о наличии у ее автора квалификации,

соответствующей степени кандидата технических наук по специальности 1.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества. Соискатель А.С.Константинов заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Главный научный сотрудник
лаборатории высоких давлений и специальных сплавов
Физико-технического института НАН Беларуси,
д.ф.-м.н., доцент

Хина Борис Борисович
8 июня 2021 г.

Адрес: 20141, Беларусь, г.Минск, ул.Купревича, 10.
e-mail: khina_brs@mail.ru, тел. +375 29 3029387

Подпись Хины Б.Б. удостоверяю:
ученый секретарь ФТИ НАН Беларуси



Басалай А.В.