

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Болоцкой Анастасии Вадимовны на тему «СВС-экструзия керамических материалов на основе боридов титана с использованием модифицирующих наноразмерных частиц нитридов алюминия и кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Работа А.В.Болоцкой посвящена актуальной теме: исследованию фазо- и структурообразования при получении длинномерных изделий из многофазных тугоплавких высокотвердых материалов с наноразмерными добавками методом СВС-экструзии. Указанный метод является экономичным и энергоэффективным: он позволяет за одну технологическую стадию без применения термического оборудования получать электроды для наплавки и электроискрового легирования из керамических композитов. Автореферат соответствует специальности 1.3.17 – «химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества» и отрасли науки, по которой диссертация представлена к защите.

В работе получен ряд экспериментальных результатов, обладающих научной новизной. В частности, методом динамической рентгенографии определена последовательность фазообразования при СВС в системах Ti-B и Ti-Fe-B с добавками наночастиц AlN и Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>; исследованы физические и механические свойства синтезированных композиционных материалов; изучены состав, микроструктура и трибологические свойства износостойких покрытий на стали Р6М5, полученных методом электроискрового легирования (ЭИЛ) из синтезированных электродов.

Практическая ценность состоит в разработке способа получения керметов на основе системы Ti-Fe-B с нанодобавками, в определении оптимальных технологических параметров СВС-экструзии для получения керамических стержней на основе боридов титана и параметров нанесения покрытий из них методом ЭИЛ.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Соискатель утверждает, что при СВС в системе Ti-Fe-B+Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> в расплаве выделяются частицы TiN, на которых кристаллизуется TiB, наследуя ее кристаллическую структуру (стр.4-5). Это основано на том, что фазы TiN и TiB имеют одинаковый структурный тип В1 (кубическая решетка) и близкий параметр ячейки (стр.11), что приводит к наложению их дифракционных линий (стр.11 и рис.4). В дальнейшем для более строгого доказательства высказанной гипотезы желательно провести детальное исследование границ фаз TiN/TiB.
2. Из автореферата неясно, почему для нанесения покрытий и исследования их свойств выбрана именно система Ti-Fe-B+AlN.

Замечания не снижают научной значимости и практической ценности работы.

В целом, работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, обладает научной новизной и практической ценностью и однозначно свидетельствует о наличии у ее автора квалификации, соответствующей степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Соискатель А.В.Болоцкая полностью заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Главный научный сотрудник  
лаборатории высоких давлений и специальных сплавов  
Физико-технического института (ФТИ) НАН Беларуси,  
доктор физико-математических наук, доцент

Адрес: 220141, Беларусь, г.Минск, ул.Купревича, 10.  
e-mail: khina\_brs@mail.ru, тел. +375 29 3029387

Подпись Хины Б.Б. удостоверяю:  
Зам.директора ФТИ НАН Беларуси



*Б.Б.* Хина Борис Борисович  
17 июня 2022 г.

О.Е. Поваров