

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации О.Д. Боярченко
«Исследование структуры переходных зон в многослойных и
градиентных СВС-материалах»

Структура и состав переходных зон в многослойных и градиентных СВС-материалах мало исследованы, но они играют очень важную роль в обеспечении свойств новых композиционных материалов и покрытий, получаемых с применением процесса СВС, поэтому актуальность диссертационной работы О.Д. Боярченко не вызывает сомнения.

При выполнении данного исследования диссертантом получен целый ряд новых важных результатов. Проведена оценка температуры горения и возможности образования переходных слоев при горении слоевых систем Ti-Al, Ni-Al, Ti-Al-Nb-C, Ti-Si-C, Ti-Al-C; разработаны экспериментальные методики и приемы проведения экспериментов по получению неразъемного соединения и исследованию переходных слоев в выбранных системах. Методом механической активации (МА) на поверхности металлических подложек (Ti, Ni) получены реакционно-способные поверхностные слои толщиной до 130 мкм, являющиеся прекурсорами для проведения СВС реакций с реакционными составами и сварки металлических подложек между собой. Впервые показана возможность СВС слоевых материалов с непрерывной зоной на границе металл-интерметаллид и металл-металл при взаимодействии систем Ti-Al и Ni-Al с МА обработанными подложками Ti и Ni. Методом СВС с использованием многослойных профилированных реакционных структур получен пористый материал на основе Ti-Al-Nb-C, который может быть применен в качестве фильтров, носителей катализаторов, имплантатов, звукоизолирующих элементов и т.д. Впервые показано, что СВС в слоевых системах Ti-Al/Ti-C и Ti-Si/Ti-C приводит к формированию неразъемного соединения с образованием переходных зон на основе MAX-фаз Ti_2AlC и Ti_3SiC_2 соответственно, что повышает прочностные характеристики полученного неразъемного соединения. Исследован механизм массопереноса на границе различных поверхностей и оценен вклад диффузии при образовании переходных слоев в системах (Ti+0.5C) – (Ti+Si+Hf (10 масс.%)) и (Ti+0.65C) – (5Ti+3Si+Hf (10 масс.%)). Методом математического моделирования показано, что при идеальном контакте в зависимости от соотношения тепловых активностей двух сред, сверхадиабатическое значение температуры может достигаться только в воспламенительной или поджигаемой системе. Наличие газовой прослойки на границе контакта

может привести к достижению сверхadiaбатических температур в обоих слоях, в результате чего интенсифицируются процессы конвективного и диффузионного массообмена между слоями, изменяется кинетика экзотермического превращения многокомпонентной смеси в переходной зоне.

В целом в работе О.Д. Боярченко решена задача определения основных закономерностей формирования структуры и фазового состава переходных зон на границе между реагирующими СВС-составами или между СВС-составом и металлической подложкой для использования выявленных закономерностей при разработке многослойных и градиентных материалов, а также для получения неразъемных соединений (СВС-сварки) разнородных материалов. Решение этой задачи вносит важный вклад в развитие химической физики процессов СВС и материаловедения СВС-материалов.

Замечаний по автореферату нет.

Следует подчеркнуть многосторонность, большой объем, детальность и высокий уровень экспериментальных и теоретических исследований, результаты которых представлены в автореферате.

На основе изложенного можно заключить, что диссертация О.Д. Боярченко удовлетворяет всем требованиям к кандидатским диссертациям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, О.Д. Боярченко, достойна присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Зав. кафедрой «Металловедение,
порошковая металлургия, наноматериалы»,
директор Инженерного центра СВС ФГБОУ ВПО
«Самарский государственный технический
университет», д.ф.-м.н., профессор

Амосов Александр
Петрович

Телефон: (846) 242-28-89. E-mail: egundor@yandex.ru.

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Подпись А.П. Амосова заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВПО «СамГУ»
доктор химических наук



Ю.А. Малиновская

06.10.2015