

Отзыв на автореферат диссертации Лазуренко Дарьи Викторовны « Структура и свойства слоистых композиционных материалов с интерметаллидной составляющей», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по Специальность 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Композитные материалы с градиентным распределением физико-механических свойств уже многие годы используются в различных областях техники, развиваются и совершенствуются технологий создания материалов с заданными свойствами. Для улучшения характеристик формируемых изделий используются металломатричные композиции (ММК) и, в частности, последние десятилетия непрерывно возрастает интерес к интерметаллидам и сплавам на их основе для создания ММК. Особый интерес представляют алюминиды титана, что обусловлено их низкой плотностью, а, следовательно, высокой удельной прочностью. Однако, хорошо известно, что в диапазоне нормальных температур для алюминидов титана, как и для большинства интерметаллидов, характерна повышенная хрупкость, что ограничивает возможность их применения. Изготовление ММК на основе сплавов систем $Al-Ti$, очень перспективно. Несмотря на большое количество работ, посвященных получению, например, композиций типа « $Ti-Al_3Ti$ » открытыми остаются проблемы выбора эффективной технологии изготовления материалов, оптимизации состава основных компонентов и добавок, улучшающих комплекс механических свойств. Особо следует отметить важность пока еще слабо изученной проблемы модифицирования интерметаллидной составляющей, входящей в состав композиционных материалов как в качестве объемно-упрочняющей фазы, так и в виде поверхностных слоев.

В этом плане не вызывает сомнения актуальность и практическая значимость работы Лазуренко Д.В. которая посвящена «научному обоснованию технических решений по изготовлению слоистых композитов, установлению закономерностей образования интерметаллидных фаз систем « $Ti-Al$ » и « $Ti-Al-M$ » .»

Особо следует отметить, что для достижения поставленных целей решались задачи применения самых современных разнообразных методов исследования.

- Выявить особенности структурообразования при формировании многослойных композитов из широкого набора разнородных материалов (сплавы на основе титана, алюминия, железа, меди, тантала, ниобия) методом сварки взрывом листовых заготовок..

- С использованием метода дифракции рентгеновского синхротронного излучения в режиме *in situ* для определения наиболее эффективных стабилизаторов кубической модификации соединения Al_3Ti интерметаллидных сплавов.

- Изучить особенности формирования интерметаллидных сплавов системы « $Ti-Al$ » и « $Ti-Al-Nb$ » методом вневакуумной электронно-лучевой наплавки.

. В результате выполненной работы автору удалось существенно приблизиться к пониманию структурно-фазовых превращений, происходящих при формировании алюминидов титана в двух- и трехкомпонентных композиционных материалах типа «металл - интерметаллид»,

Результаты проведенных в работе исследований легли в основу эффективных технических решений по соединению разнородных материалов с использованием сваренных взрывом промежуточных вставок, на которые получены патенты Российской Федерации на изобретения.

Среди новых научных результатов следует отметить следующие:

В процессе синтеза композита типа « $Ti-Al_3Ti$ » при 830 °С выявлена возможность стабилизации триалюминида титана кубической ($L1_2$) модификации, путем введения элементов, эффективность которых снижается в последовательности: $Zn, Cu, Ag, Au, Pd, Pt, Mn, Ni$..

С применением метода дифракции рентгеновского синхротронного излучения в режиме *in situ* впервые изучена последовательность реакций, развивающихся в тройных

системах $Ti-Al-M$ ($M = Cu, Fe, Co, Cr, Ni, Mn, Zn, Au, Ag, Pd, Pt$) при нагреве от комнатной температуры до 830 °С. А также *in situ* выявлена последовательность фазовых превращений, развивающихся при совместном нагреве порошковых смесей Ti-Al (50:50 ат. %) в диапазоне от комнатной температуры до 1250 °С. Полученные закономерности легли в основу выбора температурно-временных условий формирования многослойного металл-интерметаллидного композита типа $\langle Ti-Ti(Al_{1-x}M_x)_3 \rangle$ и элементов - стабилизаторов L12 твердого раствора.

. Методом искрового плазменного спекания синтезирован новый тип многослойных композитов типа «титан – триалюминид титана» с интерметаллидной составляющей L12 модификации, стабилизированной медью.

Установлено, что формирование методом вневакуумной электронно-лучевой наплавки поверхностных слоев с составом, близким к промышленно используемым трехкомпонентным сплавам (Ti-(42-48)Al+Nb), сопровождается рядом неравновесных фазовых превращений, обусловленных высокой скоростью охлаждения наплавленного слоя.

Данные работы были поддержаны различными грантами РФФИ, грантами Президента РФ, ФЦП, грантом Мэри г. Новосибирска а также грантами на проведение зарубежных стажировок в Исследовательском центре им. Гельмгольца (г. Гестахт, Германия),

В автореферате диссертационной работы хорошо отражается личный вклад автора по исследованию и разработке по темы диссертации.

По материалам диссертации опубликовано 45 печатных работ, из них 13 статей в журналах из перечня ВАК, 30 статей в зарубежных изданиях, цитируемых в Scopus и Web of Science, получено 2 патента на изобретение РФ. Результаты работы были широко представлены и обсуждены на Всероссийских и международных научных конференциях: На основании представленного автореферата диссертационной работы считаю, что работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а Лазуренко Дарья Викторовны заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по Специальность 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Доктор физико-математических наук,
Профессор



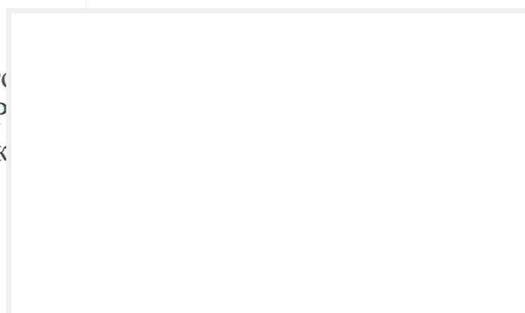
Оришич Анатолий Митрофанович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук,

Главный научный сотрудник,
лаборатории лазерных технологий
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Институтская, 4/1
Тел.: (383) 330-73-42, E-mail: orishich@itam.nsc.ru

Подтверждаю свое согласие на дальнейшую обработку моих персональных данных.

Подпись Оришича А. М. удосто
Ученый секретарь ИТПМ СО Р
кандидат физико-математическ



Кратова Ю. В.

Получено в целом 26.11.2020