

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Эмурлаевой Юлии Юрьевны «Структура и механические свойства интерметаллидных слоев, полученных при отжиге биметаллов Al - Me (Me = Ti, Zr, Nb, Ta)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 - «Материаловедение».

Разработка интерметаллидных сплавов и композитов на их основе, обладающих высокими удельными механическими характеристиками, остаётся актуальной на протяжении нескольких десятилетий. Высокая хрупкость и низкая трещиностойкость таких материалов является основным сдерживающим фактором применения их на практике. Одним из путей улучшения трещиностойкости является создание слоистых композитов, состоящих из интерметаллидных и металлических слоёв. На данный момент недостаточно исследованы слоистые композиты на основе триалюминидов, образованных с Ti, Zr, Nb или Ta. В работах, посвященных этой проблеме, не рассмотрено систематически образование алюминидов, диффузионные процессы его сопровождающие, а также особенности текстурообразования при использовании перспективных процессов сварки взрывом. Поэтому диссертационная работа Ю.Ю. Эмурлаевой направленная на исследование структуры и механических характеристик интерметаллидных слоев, полученных при отжиге биметаллов Al - Me (Me = Ti, Zr, Nb, Ta), является актуальной.

Полученные в работе результаты имеют большое фундаментальное и практическое значение. Показаны не только особенности структуры формирующихся интерметаллидных слоёв при сварке взрывом, но и при последующей термической обработке. В работе проведены качественные микроструктурные исследования формирующихся интерметаллидных слоёв, благодаря которым можно оценить размеры структурных составляющих, их ориентацию, фазовый состав и строение границ, что безусловно является ценным результатом. Большое внимание в работе уделено особенностям формирования точечных дефектов, рассчитаны величины активационных барьеров для различных вариантов пар атомов и вакансий с использованием теории плотности функционала плотности, однако данные результаты не используются для обсуждения разницы в кинетике роста слоёв разных композитов.

Автореферат свидетельствует о высоком профессиональном уровне соискателя и умении использовать современные экспериментальные и расчетные методы исследования. Полученные результаты опубликованы в высокорейтинговых журналах, входящих в список рекомендованных ВАК и индексируемых WoS/Scopus, что свидетельствует о высоком уровне проведенных исследований.

К представленному автореферату имеются следующие замечания:

1. В соответствии с равновесными диаграммами состояния Ti-Al, Zr-Al, Nb-Al и Ta-Al при увеличении содержания в этих сплавах Al должны образовываться алюминиды разной природы. Из автореферата не ясно наблюдались ли автором другие алюминиды исследуемых биметаллов.

2. На с. 10 автореферата представлена дифракционная картина, полученная при нагреве и выдержки образца Al-Ti с помощью синхротронного излучения. На представленной картине присутствуют не идентифицированные пики в области углов $2\Theta \sim 29^\circ$ и $2\Theta \sim 38^\circ$. Каким фазам они соответствуют?

3. В автореферате приведены результаты трибологических испытаний биметалла Ti-Al. Результаты показывают существенное влияние текстуры слоя $TiAl_3$. В случае же $ZrAl_3$ также была обнаружена выраженная кристаллографическая текстура, но её влияние на свойства в автореферате не обсуждается. Означает ли это, что фактор текстуры не является определяющим во влиянии на трибологические свойства?

4. Из представленных результатов видно, что толщина сформированных слоёв в результате отжига существенно отличается в зависимости от состава биметалла. Однако, очевидные причины влияния состава биметалла на кинетику роста слоев в тексте автореферата не обсуждается.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Ю.Ю. Эмурлаевой.

Диссертационная работа «Структура и механические свойства интерметаллидных слоев, полученных при отжиге биметаллов Al - Me (Me = Ti, Zr, Nb, Ta)» соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. Т 842) и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержатся результаты расчетов и эксперимента по образованию слоистых интерметаллидных материалов. Автор диссертации Эмурлаева

Юлия Юрьевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 - Материаловедение.

Салищев Геннадий Алексеевич,
д.т.н., профессор, заведующий лабораторией
объёмных наноструктурных материалов
НИУ «БелГУ», профессор кафедры
материаловедения и нанотехнологий
Института инженерных и
цифровых технологий ФГАОУ ВО
«Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»
Адрес: 308034, г. Белгород,
ул. Королева 2а,
корпус 4, к. 211
тел./факс: (4722) 58-54-16
E-mail salishchev_g@bsu.edu.ru

Презентуется в целом 08.11.2023 