

## 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.

Известно, что триалюминиды переходных металлов отличаются высокими значениями твердости, модуля упругости, жаропрочности, высокой температурой плавления и низкой плотностью. Вместе с тем они характеризуются низкой трещиностойкостью. В связи с этим триалюминиды металлов, как правило, используются в составе слоистых металл-интерметаллидных композиционных материалов. На сегодняшний день большинство слоистых металл-интерметаллидных материалов основано на системе Al-Ti. При этом в литературе практически отсутствуют работы, посвященные системам Al-Zr, Al-Nb и Al-Ta. В связи с этим диссертационная работа Ю.Ю. Эмурлаевой является актуальной.

В цель и задачи проведенных исследований входили изучение особенностей структуры и свойств биметаллов Al-Ti, Al-Zr, Al-Nb и Al-Ta, исследование кинетики роста интерметаллидных слоёв при отжиге биметаллических заготовок, анализ структурно-фазовых преобразований в зоне контакта алюминия с перечисленными металлами. При решении поставленных задач автор использовал множество современных методов исследования структуры, в частности, растровую электронную микроскопию, просвечивающую электронную микроскопию, дифракцию синхротронного рентгеновского излучения в режиме in-situ. Значительная часть работы связана с исследованием процессов диффузии с использованием численного моделирования.

Среди результатов, представленных в работе Ю.Ю. Эмурлаевой, особенного внимания заслуживают следующие:

- Отжиг сваренного взрывом композита Al - Ti сопровождается формированием двух модификаций триалюминида титана –  $TiAl_3$  и сверхструктуры на его основе, которую автор обозначил формулой  $Ti_3Al_{24}$ .

- Использование in-situ дифракции синхротронного рентгеновского излучения позволило выявить продолжительность различных стадий роста триалюминида титана.

- Метод теории функционала плотности позволил определить значения энергии формирования точечных дефектов в триалюминидах титана, ниобия и циркония.

Полученные данные обладают научной новизной и практической значимостью. Разработанные в процессе научного исследования программы для ЭВМ позволяют решать задачи, связанные с исследованием диффузионных явлений.

Следует отметить достаточное количество научных работ, опубликованных автором по результатам исследований, участие во всероссийских и международных конференциях. А также хорошее оформление автореферата.

Ряд вопросов, тем не менее, недостаточно подробно раскрыт в автореферате. Во-первых, не понятно по какой причине автор использовал метод дифракции синхротронного рентгеновского излучения лишь для анализа преобразований, возникающих при отжиге биметалла Ti-Al, но не использовал для анализа других материалов? Во-вторых, автор не приводит такие важные свойства полученных материалов, как предел прочности на растяжение, ударная вязкость, усталостная трещиностойкость.

Несмотря на отмеченные недостатки диссертация Эмурлаевой Ю.Ю. «Структура и механические свойства интерметаллидных слоев, полученных при отжиге биметаллов Al - Me (Me = Ti, Zr, Nb, Ta)» является законченной научно-квалифицированной работой, удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук, а ее автор Эмурлаева Ю.Ю. заслуживает присвоение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 — Материаловедение.

Олег Игоревич Шевченко,

доктор технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение»,

Нижнетагильский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», заведующий кафедрой металлургических технологий

27.10.2023

104, ул. Красногвардейская, 59, г. Нижний Тагил


+7(3435)256500

e-mail: [oleg.shevchenko@urfu.ru](mailto:oleg.shevchenko@urfu.ru)

Согласен на обработку персональных данных и включение в аттестационное дело.

Подпись О.И.Шевченко удостоверяя

Заместитель директора НТИ(филиал)  
по образованию и науке

*Олег Игоревич Шевченко*  
08.11.2023 

М.В.Миронова