

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н., профессора Лозована Александра Александровича о диссертационной работе Быкадорова Артема Никитича «Исследование теплового расширения Al-Li сплавов, трип-сталей и композитных покрытий ZrO_2/Al_2O_3 », представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы

Диссертационная работа Быкадорова А.Н. посвящена решению актуальной задачи – исследованию теплового расширения трех разных типов конструкционных материалов: Al-Cu-Li сплавов, трип-сталей и композитных покрытий ZrO_2/Al_2O_3 . При конструировании новых композиционных материалов, особенно для работы при высокой температуре, крайне важным является изучение их термических коэффициентов линейного расширения (ТКЛР).

В качестве объекта исследования были выбраны сплавы Al-Cu-Li, трип-стали, композитные покрытия ZrO_2/Al_2O_3 .

В ходе теоретических и экспериментальных исследований соискателем проведено изучение температурной зависимости структуры, морфологии, термических коэффициентов линейного расширения (ТКЛР), элементного и фазового состава Al-Cu-Li сплавов, трип-сталей и композитных покрытий ZrO_2/Al_2O_3 .

Показано, что результаты измерения упругих модулей и ТКЛР сплавов Al-Cu-Li, состоящих из α -твердого раствора и интерметаллидных фаз, что величина модулей Юнга увеличивается с повышением количества интерметаллидных фаз, при этом снижается величина ТКЛР сплавов, измеренная на основании расчета периода решетки твердого раствора, что дает основание рассматривать величину ТКЛР для многофазных сплавов и композитов как результат сложного взаимодействия компонентов смеси.

Также впервые для вычисления значений ТКЛР фаз, обладающих анизотропией термического расширения (кристаллы, принадлежащие к тетрагональной и гексагональной сингониям) предложено использовать представление ТКЛР в виде тензора 2-го ранга, что позволяет повысить точность оценки ТКЛР.

Обнаружена обратная пропорциональность между периодами решетки и ТКЛР. Для холоднокатаной ВНС9-Ш характерны максимальные периоды решетки (2,890-2,892 Å) и минимальные значения ТКЛР ($7,6-7,9 \cdot 10^{-6}/K$), сталь 20X15АНЗМД2 демонстрирует пониженный период решетки (2,888 Å) и более высокие значения ТКЛР ($8,5-9,3 \cdot 10^{-6}/K$). Сходная закономерность уже наблюдалась для отожженных при разных температурах образцах ВНС9-Ш.

Работа по теме диссертации проводилась в МАИ в процессе обучения Быкадорова Артема Никитича в дневной аспирантуре МАИ по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы, которую закончил в 2022 г.

Работа по теме диссертации выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 22-19-00330).

При выполнении диссертационной работы Быкадоров А.Н. проявил себя как грамотный специалист, способный решать комплексные аналитические и технологические проблемы материаловедческого характера применительно к процессам получения и диагностики модифицированных поверхностей Al-Cu-Li сплавов, трип-сталей и композитных покрытий ZrO_2/Al_2O_3 . Соискателем получен ряд значимых результатов, научная новизна, достоверность и объективность которых не вызывает сомнения. Полученные результаты и рекомендации востребованы в промышленности, о чём свидетельствует прилагаемый акт использования разработки.

Результаты, полученные в ходе диссертационных исследований Быкадорова А.Н., используются в учебном процессе МАИ, являясь составной частью оригинальных лекционных курсов для проведения практических и лабораторных занятий со студентами. Быкадоров А.Н. участвует в научных мероприятиях различного уровня.

В целом, соискателем успешно решены поставленные перед ним задачи, в полной мере реализованы планы исследований, что очевидным образом отражает содержание автореферата и диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 8 печатных изданиях, из которых 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, доложены на 9 всероссийских и международных научных конференциях.

Считаю, что диссертация Быкадорова Артема Никитича выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную работу, обладающую несомненной научной новизной, практической значимостью и внутренней целостностью, удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант является сложившимся научным исследователем и заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор, профессор
кафедры 1101 «Технологии и системы
автоматизированного проектирования металлургических
процессов» ФГБОУ ВО «Московский авиационный
институт (Национальный исследовательский
университет)»



Лозован Александр
Александрович

125993 г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4
+7-916-198-47-63
e-mail: loz-plasma@yandex.ru

Подпись А. А. Лозована удостоверяю:

Заместитель начальника
Управления по работе с персоналом



Иванов М.А.