

ОТЗЫВ

на диссертацию Заводова Адриана Валентиновича «Фазовые и структурные превращения в сплаве ВТИ-4 на основе интерметаллида Ti_2AlNb при горячей деформации и последующей термической обработке», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Рецензируемая работа посвящена изучению интерметаллидных ортосплавов – титановых сплавов на основе орторомбической фазы Ti_2AlNb (О-фаза), которые в настоящее время рассматриваются в качестве перспективных материалов для клапанов и лопаток турбин поршневых двигателей различного назначения и других подобных деталей. Благодаря комплексу присущих им свойств титановые интерметаллидные сплавы, в том числе ортосплавы, могут заменить низкотемпературные поликристаллические никелевые сплавы. Вследствие их низкой плотности, интерметаллидные сплавы системы Ti-Al открывают возможности для существенного снижения массы указанных деталей и силовых агрегатов в целом.

Научная новизна работы определяется установлением факта существования в сплаве ВТИ-4 низкотемпературной однофазной β -области в диапазоне 930 – 950 °С, разделяющей две двухфазные области; механизма фрагментации единого исходного зерна на зёрна микронного размера с кристаллографическими ориентациями $\langle 100 \rangle$ и $\langle 111 \rangle$ при горячей осадке сплава; механизма сдерживания роста О-фазы при старении деформированного сплава.

Автор результативно использовал методы дифференциальной сканирующей калориметрии, энерго-дисперсионной рентгеновской спектроскопии, растровой и просвечивающей электронной микроскопии, а также иных современных методов исследований, применяемых в металловедении. В частности, автор выявил эффект растворения О-фазы с последующим образованием α_2 -фазы из твердого раствора β -фазы при повышении температуры сплава.

Вместе с тем, имеется следующие замечания.

В качестве цели работы определено установление механизмов структурно-фазовых превращений в сплаве ВТИ-4 при осуществлении горячей деформации и последующей термической обработки. По нашему мнению, определение механизмов фазовых превращений относится к задачам исследования. В качестве цели исследования следовало указать совершенствование технологий горячей обработки давлением и термической обработки исследуемого сплава.

На стр. 14 автореферата диссертации указано, что в результате диффузионных процессов, происходящих на границах и в объеме зерен при частичном растворении частиц О-фазы во время горячей осадки, происходит обеднение ниобием. Вместе с тем, как следует из таблицы 3, при горячей осадке с деформацией на 65 % может происходить как небольшое уменьшение (при 850 °С), так и увеличение концентрации ниобия (при 910 °С) при одновременном возрастании содержания Ti и Al. Представляется, что отмеченная неравномерность диффузии на границах и в объеме зерен может приводить не только к обеднению изучаемой фазы ниобием, но и к ее обеднению иными примесными элементами, содержащимися в сплаве.

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки научной значимости и практической ценности работы. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки, связанные с получением изделий из интерметаллидных сплавов системы Ti-Al на основе О-фазы, имеющие существенное значение для развития отечественного машиностроения. Настоящая работа соответствует паспорту научной специальности 2.6.1.

По актуальности темы, научной новизне, практической значимости и достоверности результатов представленная работа, личному вкладу автора, полноте опубликования

результатов в ведущих рецензируемых изданиях представленная диссертационная работа в полной мере соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, содержащимся в пунктах 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842. Автор диссертационной работы, Заводов Адриан Валентинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Профессор кафедры «Материаловедение» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), доктор технических наук (научная специальность 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»),

" 15 " 02 2023 г.

Семенов Михаил Юрьевич

Заведующий кафедры «Материаловедение» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), доцент, кандидат технических наук (научная специальность 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»),

" 15 " 02 2023 г.

Плохих Андрей Иванович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, 105005.

Тел. +7 (499) 263-6391, email: bauman@bmstu.ru, <http://bmstu.ru>

Подписи Семенова Михаила Юрьевича, доктора технических наук, профессора кафедры "Материаловедение" и Плохих Андрея Ивановича, кандидата технических наук, заведующего кафедры "Материаловедение" заверяю:

