

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Пожога Оксаны Зияровны «Закономерности формирования фазового состава и структуры в жаропрочном сплаве на основе интерметаллида титана ВТИ-4 при термической и термоводородной обработках»

Сплавы на основе интерметаллида титана  $Ti_2AlNb$  (орто-сплавы) являются перспективными материалами для авиационного двигателестроения и силовых установок, благодаря повышенной до  $650^{\circ}C$  температуры эксплуатации. Применение термоводородной обработки к интерметаллидам представляет значительный интерес ввиду трудоемкости их обработки. В связи с этим постановка исследований для установления закономерностей формирования фазового состава и микроструктуры жаропрочного интерметаллидного титанового сплава ВТИ-4 на основе орто-фазы  $Ti_2AlNb$  при термическом воздействии и обратимом легировании водородом и разработка на этой основе технологий его обработки представляет большой научный и практический интерес.

Научную новизну диссертационной работы Пожога О.З. составляют подробные исследования фазового состава и структуры жаропрочного интерметаллидного титанового сплава ВТИ-4 на основе орто-фазы  $Ti_2AlNb$ , как при термическом воздействии, так и при обратимом легировании водородом. Выявлены концентрационные границы термодинамической устойчивости В2-фазы при легировании водородом сплава ВТИ-4. Показано, что оно ведет к разупорядочению В2-фазы, стабилизируя при этом О-фазу. Обнаружено влияние водорода на предпочтительные места зарождения частиц интерметаллидных фаз (вероятно из-за перераспределения легирующих элементов?). Принципиально важно установление влияния концентрации водорода на величину объемного эффекта при  $\beta \rightarrow O$  превращении. На основании полученных данных исследований разработаны различные режимы термической, термоводородной обработки, установлена возможность повышения технологической пластичности путем временного легирования водородом. Все вышесказанное свидетельствует о необходимости разработок промышленных технологий получения и обработки данного класса материалов и обуславливает теоретическую и практическую значимость диссертационной работы.

Автореферат дает хорошее представление о проделанной работе. По теме диссертации опубликовано 24 работы, 13 из которых – в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК, и изданиях, включенных в базу данных Scopus. Они полностью отражают содержание диссертации.

Отмечая научную новизну, безусловную теоретическую и практическую значимость диссертационной работы Пожога О.З., считаю необходимым сделать следующие замечания:

1. Отмечается, что во избежание охрупчивания сплава с одновременным достижением наименьших значений деформирующих усилий целесообразно вводить в него около 0,2% Н, однако причины охрупчивания при других концентрациях водорода не акцентированы.

2. В цели работы ставится проблема установления закономерностей обратимого легирования водородом. Между тем вполне очевидные эффекты, сопровождающие потерю водорода сплавом, в автореферате не рассматриваются. Например, роль объемного эффекта в ходе  $\alpha \rightarrow \beta$  превращения.

Данные замечания не снижают ценности работы, которая выполнена на высоком уровне. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842., а ее автор Пожого Оксана Зияровна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Профессор кафедры «Материаловедение и нанотехнологии» Института инженерных технологий и естественных наук, руководитель научно-исследовательской лаборатории «Объемные наноструктурные материалы» Белгородского государственного национального исследовательского университета, д.т.н., профессор Салищев Геннадий Алексеевич.

 / Г.А. Салищев

Подпись Салищева Г.А. удостоверяю:



308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85,  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»  
тел: +7 (4722)30-12-11  
Info@bsu.edu.ru