

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Желниной Анны Владимировны
«Влияние содержания углерода в титановом сплаве Ti-10V-2Fe-3Al на структурно-фазовое состояние и механические свойства, формируемые при термическом воздействии»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Титановые сплавы, благодаря сочетанию высокой прочности, хорошей обрабатываемости, а также повышенному сопротивлению усталостному разрушению и развитию коррозии, являются перспективными для использования в авиакосмической и автомобильной промышленности. Большую роль играет относительная легкость и коррозионной стойкостью этих материалов, что особенно учитывается при строении летательных аппаратов. Весьма перспективными представляются титановые сплавы псевдо β класса, которые и сейчас широко используются в указанных отраслях промышленности. Титановые сплавы данной группы имеют самое большое многообразие возможных структурных состояний из всех титановых сплавов, которые можно получить, варьируя маршрут деформации и режим термической обработки. При этом конкретные параметры термической обработки оказывают существенное влияние на структурно-фазовые превращения, которые происходят в этих сплавах, поэтому глубокое понимание технологического процесса производства необходимо для успешного получения полуфабрикатов с заданными свойствами. Сплавы данной группы так же очень чувствительны к вариации химического состава в пределах марки сплава. В связи с этим исследование влияния режимов термической обработки, а также содержания примесей, в частности углерода, направленные на углубление понимания взаимосвязей между химическим составом, структурой и комплексом механических свойств высокопрочных β -титановых сплавов, являются актуальными.

В работе с использованием большого числа экспериментальных методик, современного аналитического и испытательного оборудования проведен широкий спектр исследований закономерностей влияния концентрации углерода на структурно-фазовое состояние и механические свойства титанового сплава Ti-10V-2Fe-3Al, подвергнутого различным видам термического воздействия. В результате проведенных исследований показано, что предел максимальной растворимости углерода в β - твердом растворе сплава Ti-10V-2Fe-3Al составляет 0,053 масс. %. При повышении содержания углерода в сплаве до предела его максимальной растворимости наблюдается рост прочности состаренного сплава за счёт увеличения дисперсности пластин вторичной α -фазы. При концентрации углерода выше рассчитанного предела растворимости (0,063 масс. %) в сплаве выделяются частицы карбида титана. В тоже время дисперсность, выделяющейся при старении, вторичной α -фазы, уменьшается, что приводит к снижению прочности в сравнении со сплавом, содержащим 0,034 масс. % углерода. Установлено, что повышение содержания углерода в метастабильном β - твердом растворе сплава и снижение скорости нагрева до температуры старения приводит к понижению температурного интервала выделения вторичных фаз, увеличению их дисперсности за счет формирования в твердом растворе комплексов «углерод-кислород-вакансия» и росту прочностных свойств. В работе реализован новый подход к оценке вклада различных механизмов (дисперсионного и твердорастворного) в упрочнение при старении закаленного сплава Ti-10V-2Fe-3Al на основе комплексного анализа изменения твердости, параметров структуры и кристаллических решеток фиксируемых фаз.

Полученные в работе результаты представляются новыми и достоверными, докладывались на российских и международных конференциях, опубликованы в авторитетных научных журналах.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

1. В тексте автореферата широко используются понятия α_D , α_B , но не дается их определения.
2. В работе, судя по тексту автореферата, не проводится сравнения полученных экспериментальных результатов по влиянию концентрации углерода на структурно-фазовое состояние и механические свойства сплава Ti-10V-2Fe-3Al с имеющимися литературными данными.

3. В четвертой главе автор утверждает, что скорость роста вторичной α -фазы существенно выше «скорости диффузии алюминия, ванадия и железа в α -фазе при температуре старения 500 °С». Однако конкретных значений коэффициентов диффузии указанных элементов не приводится, что не позволяет оценить полученные экспериментальные результаты о скорости роста вторичной фазы.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Желниной Анны Владимировны, соответствует специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки), отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а её автор Желнина Анна Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Зав. лабораторией физического
материаловедения ИФПМ СО РАН
доктор физ.-мат. наук

Е.В. Найденкин

Старший научный сотрудник
лаборатории физического
материаловедения ИФПМ СО РАН
кандидат физ.-мат. наук

И.В. Раточка

Подписи Е.В. Найденкина и И.В. Раточки заверяю.

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН
кандидат физ.-мат. наук



Н.Ю. Матольгина

Найденкин Евгений Владимирович,
доктор физ.-мат. наук

1.3.8. Физика конденсированного состояния

заведующий лабораторией физического материаловедения
ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской
академии наук (ИФПМ СО РАН),

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

тел.: +7-913-858-8092 (моб.), (3822) 491245 (раб.),

e-mail: nev@ispms.tsc.ru

Раточка Илья Васильевич,
кандидат физ.-мат. наук

1.3.8. Физика конденсированного состояния

снс лаборатории физического материаловедения,

ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской
академии наук (ИФПМ СО РАН),

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

тел.: (3822) 286950 (раб.),

Я, Найденкин Евгений Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Желниной Анны Владимировны, и их дальнейшую обработку

(подпись)

Я, Раточка Илья Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Желниной Анны Владимировны, и их дальнейшую обработку

(подпись)