

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Барановой Александры Павловны
«Структурные факторы и термомеханические условия проявления
нетипичного элинварного эффекта в сплавах с памятью формы на основе Ti-
Nb», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности

1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

В связи с развитием производства прецизионной техники, точных приборов и деталей ответственного назначения разработка сплавов со специальными свойствами представляет собой актуальную задачу. Обнаруженное элинварное поведение в сплаве Ti-22Nb-6Zr (ат.%) является аномальным эффектом для титановых сплавов, природа которого к тому же не связана с магнитными доменными взаимодействиями.

Диссертационная работа А.П. Барановой посвящена изучению особенностей, термомеханических условий и структурных механизмов элинварного эффекта, обнаруженного в сплаве Ti-Nb-Zr с памятью формы, выявлению способов управления этим эффектом и стабилизации элинварного поведения.

В работе А.П. Барановой показано, что природа обнаруженного в сплаве Ti-22Nb-6Zr элинварного поведения при охлаждении от 550 до 150 °С не может быть объяснена ни одним из известных в литературе механизмов (магнитными доменными взаимодействиями, фазовыми превращениями, предмартенситными явлениями, высокой плотностью дислокаций или анизотропией температурных зависимостей упругих модулей в низкосимметричной кристаллической решетке). Предположено, что оно является результатом межатомного взаимодействия в кристаллической решетке ОЦК β -фазы данного состава, и это предположение подтверждается недавними теоретическими расчетами для чистого β -титана.

Исследованы возможности управления элинварным эффектом и его стабилизации в сплаве Ti-22Nb-6Zr. Установлена минимальная критическая скорость нагрева, подавляющая формирование ω_{iso} -фазы в сплаве Ti-22Nb-6Zr, за счет определения которой автору удалось реализовать двухсторонний элинварный эффект при нагреве-охлаждении в температурном интервале от 150 до 550 °С.

Исследованы особенности формирования ω_{iso} -фазы в сплаве Ti-22Nb-6Zr. Установлено, что образование ω -фазы происходит по С-образной кинетике с пиком вблизи 300 °С. Определены кристаллографические параметры гексагональной решетки изотермической ω_{iso} -фазы c_ω и a_ω при $T_{комн}$. Проведена оценка масштаба перераспределения химических элементов в области формирования частиц ω_{iso} -фазы, определена морфология, размеры и количество этих частиц, выделяющихся в процессе старения.

На обратном крутильном маятнике было исследовано упругое поведение метастабильного β -сплава Ti-15Nb-19Zr, упорядоченного В2-сплава Ti-50,0Ni, неупорядоченных стабильных β -сплавов Ti-50Nb и Ti-30Mo при нагреве от $T_{комн}$ до 550 °С и последующем охлаждении до $T_{комн}$ с различными скоростями нагрева и охлаждения.

Поставленная цель, задачи, научная новизна и полученные результаты свидетельствуют о высоком научно-методическом уровне работы и квалификации

соискателя. Автореферат изложен понятным научным языком. Диссертация А.П. Барановой имеет и практическую значимость, однако в порядке рекомендации можно сделать следующее замечание:

Проведенные в работе термомеханические испытания дали важный результат, они показали, что обнаруженный физический элинварный эффект может быть реализован в условиях практического применения в виде постоянства «инженерного» модуля упругости. При этом следовало бы более точно оценить предел его термоциклической стабильности, а не ограничиваться 10 циклами.

Сделанное замечание не затрагивает основные выводы диссертации и не снижает её положительную оценку, а ее автор, Баранова Александра Павловна заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Согласны на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Сибирский государственный индустриальный университет»

Зав. кафедрой естественнонаучных
дисциплин им. профессора В.М.
Финкеля,
доктор физико-математических наук,
(специальность 1.3.8 – физика
конденсированного состояния (ранее
01.04.07)) профессор, Заслуженный
деятель науки РФ, Лауреат премии
Правительства РФ в области науки и
техники,
Лауреат премии РАН им. И.П. Бардина

Громов Виктор
Евгеньевич

Доктор технических наук
(специальность 1.3.8 – физика
конденсированного состояния (ранее
01.04.07)), доцент,
Доцент кафедры естественнонаучных
дисциплин им. профессора В.М.
Финкеля

Невский
Сергей Андреевич

Подписи В.Е. Громова
и С.А. Невского удостоверяю
Начальник ОК ФГБОУ ВО «СибГИУ»



Миронова Татьяна
Анатольевна

Адрес: 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова 42, СибГИУ, каф. естественнонаучных
дисциплин им. профессора В.М. Финкеля. Телефон (3843) 46-22-77, факс (3843) 46-
57-92, E-mail: gromov@physics.sibsiu.ru, snevskiy@bk.ru