

О Т З Ы В

на автореферат диссертации соискателя Барановой Александры Павловны на тему «Структурные факторы и термомеханические условия проявления нетипичного элинварного эффекта в сплавах с памятью формы на основе Ti-Nb», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Проблема получения новых элинварных материалов, повышение стабильности их свойств является актуальной задачей, в том числе ввиду безальтернативности использования этой группы материалов в прецизионной технике, точных приборах и деталях ответственного назначения, с постоянными упругими свойствами в широком интервале рабочих температур. Недавно в сплаве с памятью формы Ti-22Nb-6Zr (ат.%) при охлаждении высокотемпературной β -фазы в широком интервале температур было обнаружено постоянство модуля упругости, то есть элинварное поведение, что является аномальным эффектом для этой группы титановых сплавов и представляет большой интерес для изучения.

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

Автором экспериментально установлено, что природа элинварного эффекта, обнаруженного в сплаве Ti-22Nb-6Zr (ат.%) с памятью формы при охлаждении в температурном интервале от 550 до 150 °С, не может быть объяснена одним из известных в литературе механизмов: магнитным взаимодействием, фазовыми превращениями, предмартенситными явлениями, высокой плотностью дислокаций и анизотропией температурных зависимостей упругих модулей в низкосимметричной кристаллической решетке, что является важным результатом исследования. Показано, что он является результатом межатомного взаимодействия в кристаллической решетке ОЦК β -фазы, что подкрепляется недавними теоретическими расчетами для чистого β -титана.

Также в работе определена минимальная критическая скорость нагрева для подавления выделения ω_{iso} -фазы в сплаве Ti-22Nb-6Zr, составляющая 8–9 °С/мин. Обнаружение критической скорости подавления изотермической ω -фазы позволило получить двухсторонний (при нагреве и охлаждении) элинварный эффект в сплаве Ti-22Nb-6Zr в температурном интервале от 150 до 550 °С.

Автором экспериментально установлено постоянство модуля упругости (элинварности) в широком температурном диапазоне и отсутствие

постоянства температурного коэффициента теплового расширения (инварности) в ходе механических испытаний на деформационном dilatометре.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:


1. Одной из целей исследования являлось предложение способов управления элинварным эффектом в исследуемом материале и стабилизации элинварного поведения, однако эти способы недостаточно полно отражены в автореферате.
2. Не приведены результаты исследований по влиянию колебаний химического состава сплава Ti-22Nb-6Zr на величину элинварного эффекта.
3. В автореферате не отражены перспективы практического применения полученных результатов диссертационной работы.

Данные замечания не снижают высокий уровень и новизну исследования. Работа выполнена на высоком научном уровне, полученные результаты имеют научную значимость и практическую ценность.

Считаем, что диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а Баранова Александра Павловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Мы, Рубаник Василий Васильевич и Царенко Юрий Валентинович даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук
по специальности 05.02.01 – Технология
и оборудование механической и физико-
технической обработки, член-корреспондент
Национальной академии наук Беларуси,
заведующий лабораторией физики металлов
тел. +375 (212) 331948, e-mail: ita@vitebsk.by


Рубаник Василий
Васильевич

Кандидат технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка
металлов давлением, доцент
заместитель директора по научно-инновационной
работе
тел. +375 (212) 331947, e-mail: labpt@vitebsk.by



Царенко Юрий
Валентинович