

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Дубинского Сергея Михайловича

«Механизмы аномалий термомеханического поведения сплавов с памятью формы на основе Ti-Ni и Ti-Nb-Zr и возможности управления ими»,

представленной на соискание ученой степени

доктора физико-математических наук по специальности

1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Несмотря на более чем полувековую историю исследований структуры и закономерностей формирования функциональных свойств сплавов с памятью формы (СПФ) на основе титана, многие проблемы до сих пор не получили общепринятого объяснения. Даже вопросы, касающиеся закономерностей развития термоупругого мартенситного превращения в никелиде титана не полностью ясны, не говоря уже о сравнительно новых составах системы Ti-Nb-Zr. Об актуальности исследований в этом направлении говорит большое количество статей, монографий, созданных новых периодических изданий, организуемых конференций и симпозиумов по этой тематике. В течение многих лет работая со СПФ, диссертант сам очень четко отметил те противоречивые теоретические вопросы и недостаточно экспериментально проработанные тонкие нюансы превращений, которые исследуются в данной работе. С этих позиций диссертационная работа Дубинского С.М., посвященная всестороннему анализу особенностей структурообразования сплавов с памятью формы систем Ti-Ni и Ti-Nb-Zr несомненно является **актуальной**, как в научном, так и в практическом плане.

К числу наиболее существенных результатов, представляющих **научную новизну**, следует отнести следующие:

- предложена обоснованная категоризация нанокристаллических структур, создаваемых в сплавах с памятью формы после ТМО и показана связь с функциональными свойствами;

- определен механизм элинварного поведения СПФ Ti-22Nb-6Zr, заключающийся в уникально низкой температурной зависимости межатомного упругого взаимодействия в аустенитной β -фазе с ОЦК решеткой;

- показан единый сдвиговой механизм образования фаз ω_{iso} и ω_{at} , на основании чего сделан вывод об их идентичности;

- получены доказательства дискретного механизма мартенситного превращения под напряжением в нанозернистых СПФ Ti-Ni и Ti-Zr-Nb.

Практическая значимость результатов работы заключается в установлении условий проявления эливарного эффекта в сплавах систем Ti-Nb и Ti-Nb-Zr в широком интервале температур. Определен минимальный размер зерна аустенита, начиная с которого возможно развитие мартенситных превращений под нагрузкой $B2 \rightarrow B19'$ (в эквиатомных сплавах Ti-Ni) и $\beta \rightarrow \alpha'$ (в сплавах системы Ti-Zr-Nb).

Достоверность полученных результатов обеспечена комплексным подходом к решению поставленных задач, основанным на применении современных взаимодополняющих методов исследований, использовании современного оборудования и воспроизводимостью результатов.

Результаты работы опубликованы в 25 научных статьях, из них 17 – в журналах из перечня ВАК РФ и индексируемых в базах данных Scopus. Получено 2 патента, 3 ноу-хау, написана глава в коллективной монографии, опубликовано 2 учебных пособия. Результаты доложены на 29 Всероссийских и международных конференциях.

Хочется отметить прекрасный русский язык и четкий стиль изложения автореферата, лишенный излишней сухости и канцеляризмов.

По тексту реферата имеются следующие **замечания**:

1. В одном из положений научной новизны указано, что кристаллическая решетка мартенсита претерпевает однородную деформацию при обратном мартенситном превращении $B19' \rightarrow B2$ в Ti-Ni. Каким образом тогда объяснить экстремальное поведение модуля Юнга при нагреве в области температур превращения, подразумевающее анизотропное изменение кристаллической решетки?

2. Из автореферата неясно, чем объясняется столь существенная разница в критическом размере зерна аустенита в сплавах Ti-Ni и Ti-Nb-Zr.

3. Приведенные на рис. 3.3. общие гистограммы распределения, видимо, необходимо было делить на два парциальных распределения – отдельно для зерен α и β -фаз, исходя из логнормального закона для каждой фазы.

Сделанные замечания имеют рекомендательный характер и не влияют на положительную оценку диссертационной работы Дубинского С.М. Работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровнях, полученные результаты являются новыми и имеют научную и практическую

значимость. Обозначенные в работе цели и задачи исследования достигнуты, а положения, выносимые на защиту, экспериментально доказаны.

Диссертационная работа «Механизмы аномалий термомеханического поведения сплавов с памятью формы на основе Ti-Ni и Ti-Nb-Zr и возможности управления ими» соответствует требованиям ВАК РФ и «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования НИТУ МИСИС», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Дубинский Сергей Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Профессор кафедры
«Машиностроение и
материаловедение», доктор
технических наук на стыке
специальностей
05.16.01 – Металловедение и
термическая обработка металлов и
01.04.07 – Физика конденсированного
состояния, доцент



Маркова Галина Викторовна

«28»_августа_2024 г.

Я, Маркова Галина Викторовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с процедурой защиты диссертации Дубинского Сергея Михайловича, и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет»

Адрес: 300012, г.Тула, пр. Ленина, д.92.

Тел.: 8(4872) 35-34-44, факс: 8(4872) 35-81-81,

e-mail: info@tsu.tula.ru

