

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Дубинского Сергея Михайловича на тему:
«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

Диссертационная работа Дубинского Сергея Михайловича посвящена исследованию физики фазовых и структурных превращений в достаточно хорошо изученных сплавах типа «нитинол» и более новых сплавах Ti-Nb-Zr. Работа включает в себя очень качественно проведенные экспериментальные исследования, поэтому достоверность и научная значимость её результатов не вызывает никаких сомнений.

В автореферате сформулированы цель и задачи исследования, изложено краткое содержание и основные выводы диссертационной работы, отражена практическая значимость и научная новизна.

Особо хочется отметить следующие достижения автора:

1. Убедительно доказано, что в сплавах с памятью формы мартенситное превращение всегда протекает как сдвиговое фазовое превращение первого рода
2. Доказано, что кристаллы мартенсита не могут прорасти сквозь границу зерна, а стенка дислокаций (граница субзерна) не является непроницаемой для их роста.
3. Показано прекращение мартенситного превращения при охлаждении и/или растяжении в кристаллах диаметром порядка единиц (Ti-Ni) или десятков (Ti-Nb-Zr) нанометров. Особенно хочется отметить замечание, что при даже если средний размер аустенитного зерна в наноструктуре был больше критического «часть зерен переходила через критический размер и, соответственно, часть объема аустенита переставала участвовать в мартенситном превращении, что в свою очередь приводило к естественному снижению функциональных характеристик всего материала». Это очень важно учитывать при практическом использовании сплавов с памятью формы со сверхмелким зерном.
4. Качественно проведенные измерения температурной зависимости периодов решётки мартенсита позволяют лучше прогнозировать изменение размеров и формы изделий при изменении температуры. Особенно это касается изделий из материалов с достаточно острой текстурой.
5. Обнаруженное эливарное поведение сплава Ti-22Nb-6Zr действительно можно использовать в приборостроении.

Результаты работы хорошо представлены в 17 научных статьях (журналы из перечня ВАК РФ и индексируемые в базах данных Scopus и WoS), получено 2 патента РФ. Результаты доложены на Всероссийских и международных конференциях.

По тексту реферата имеются следующие замечания:

1. Непонятно, зачем в задаче работы № 4 и в дальнейшем тексте словами «дискретный или непрерывный» названы механизмы фазового превращения более привычно называемые как превращения первого или второго рода.
2. При описании причин прекращения протекания фазового превращения в сверхмелком зерне указано уменьшение степени порядка расположения атомов в приграничной области, но не упомянуто гидростатическое сжатие, вызванное поверхностным натяжением, напряжение которого при таких размерах зерна достигает $\sim 108 \div 109$ Па, что сравнимо с прилагаемым растягивающим напряжением.

3. Утверждение, что эливарное поведение в широком диапазоне температур свойственно сплаву Ti-22Nb-6Zr «благодаря специфическим атомным упругим взаимодействиям» (стр. 45 автореферата) вообще-то ничего не объясняет, так как в чём конкретно заключается эта специфика автор не сообщает.

Сделанные замечания 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. Это позволяет утверждать, что 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 предъявляемым к докторским диссертациям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» а ее автор, Дубинский Сергей Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Дубинского Сергея Михайловича.

Профессор кафедры физики, доктор технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов», доцент,

Дмитрий Ефимович
08.08.2024 Капуткин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации».

Адрес: 125493, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20;
тел. +7 (499) 459-07-01, info@mstuca.aero, <http://www.mstuca.ru/>

