

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **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

Сплавы с памятью формы на основе TiNi наиболее широко применяются в различных областях техники. Поскольку никель является канцерогеном, то для медицинских применений используют безникелевые сплавы на основе Ti-Nb-Zr, которые также, как и сплавы на основе TiNi, испытывают мартенситные превращения и проявляют эффекты памяти формы. Функциональные свойства, как бинарных, так и тройных сплавов зависят от большого количества параметров, таких как химический состав сплава, термомеханическая обработка, размер зерна, наличие частиц вторичных фаз и др. Влияние этих параметров на мартенситные превращения и эффекты памяти формы хорошо исследованы. Однако, изменение химического состава, размера зерна и других структурных особенностей, в первую очередь, влияет на параметры кристаллических решеток высокотемпературной аустенитной и низкотемпературной мартенситной фаз, которые и определяют кристаллографический ресурс обратимой деформации этих сплавов и многие физические свойства. Этот вопрос практически не изучен, поэтому тема диссертационной работы Дубинского Сергея Михайловича, посвященная исследованию природы аномалий физических свойств при мартенситных переходах в сплавах на основе TiNi и TiNbZr является очень актуальной.

В работы выполнен огромный объем рентгеноструктурных исследований с привлечением дополнительных методов исследования, которые позволили получить новые важные результаты. Впервые исследована последовательность формирования нанозерен и наносубзерен при холодной прокатке и последующей термообработке. Приведена классификация структур и установлены режимы, позволяющие сформировать в сплаве требуемую структуру. Показано, что процессы формирования структур одинаковы, как для бинарного сплава TiNi, так и для сплава Ti-Nb-Zr, несмотря на то, что эти сплавы претерпевают разные мартенситные превращения. Установлены минимальные размеры зерен как для сплава TiNi, так и для сплава Ti-Nb-Zr в которых возможно образование мартенсита под нагрузкой. Показано, что для сплава TiNi этот размер в несколько раз меньше, чем для тройного сплава. Исследованы особенности мартенситного превращения в нанозернах и показано, что дискретный механизм превращения не зависит от размера зерна и имеет место даже в зернах с размером в несколько нанометров. Исследована природа элинварного поведения в сплаве Ti-Nb-Zr и показано, что оно определяется особым межатомным взаимодействием, что подтверждено теоретическими расчетами. Установлены возможности управления эффектом элинварности за счет изменения скорости охлаждения и нагрева, что связано с особенностями образования ω фазы. Исследована кинетика образования ω фазы в сплаве Ti-Nb-Zr и показано, что она подчиняется известной С-образной кривой. Установлен сдвиговой механизм образования ω фазы и показано, что атермическая и изотермическая ω фазы не имеют различий.

По автореферату необходимо сделать следующие замечания:

1. Рис. 2.1. Непонятно чем отличаются зерна, представленные на рисунке а и б, поскольку в обоих случаях указан один и тот же размер 1500 нм.
2. В автореферате есть отсылки на главы диссертации, что не позволяет понять смысл результатов без чтения основной работы (например, стр. 20).
3. Рис. 3.2. Неясно, на основе каких предпосылок автор выделяет пики мартенсита на рентгенограммах, поскольку большая часть мартенситных рефлексов не видна ни при каких увеличениях.

Сделанные замечания касаются оформления представленных результатов и не влияют на важность и значимость полученных данных. Диссертационная работа является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Дубинский С.М. заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8.— физика конденсированного состояния.

Беляев Сергей Павлович

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 (1.3.8.) — физика конденсированного состояния),

Ведущий научный сотрудник кафедры теории упругости

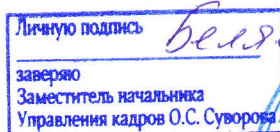
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет".

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9

Тел. +79119081465

e-mail: s.belyaev@spbu.ru

Согласен на обработку персональных данных.



Handwritten signature in blue ink.