

ОТЗЫВ

на автореферат докторской диссертации Е.П. Рыклиной «Новый подход к управлению структурно-фазовым состоянием и характеристиками формовосстановления никелида титана», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Известно, что сплавы на основе никелида титана, обладающие уникальными механическими свойствами, среди которых эффект памяти формы (ЭПФ), имеют широкое технологическое применение в промышленности и медицине. Особое внимание ученых в последние годы было направлено на достижение высокого уровня таких важных фундаментальных характеристик как температурный интервал восстановления формы, реализацию обратимой и полностью обратимой деформации, степень восстановления формы обратимого ЭПФ и другие. Поскольку данные характеристики являются чувствительными к изменениям структуры, то появляется возможность использовать структурные факторы для их целенаправленного контроля. Экспериментально неоднократно изучалась возможность воздействия на структуру и фазовые превращения в сплавах с ЭПФ методами термической и термомеханической обработки сплавов. Хотя основы управления функциональными свойствами сплавов с ЭПФ были заложены и систематически изучены, но ряд проблем остается не исследованным, что затрудняет решение задач, направленных на прецизионное управление комплексом функциональных свойств. В частности не были систематически исследованы закономерности влияния зеренной/субзеренной структуры, а также рекристаллизационного отжига с последующим старением на микроструктуру, которая формируется в процессе старения. Практически отсутствуют данные о влиянии исходной структуры и микроструктуры старения на стадийность мартенситных превращений и функциональные свойства. Отсутствует информация о влиянии поверхностного оксидного слоя на функциональные свойства сплавов на основе TiNi.

В этой связи актуальность тематики диссертационной работы Рыклиной Е.П., направленной на разработку нового подхода к управлению функциональными свойствами сплавов с ЭПФ, в основе которого лежит переход от линейного алгоритма к объемному многокомпонентному, что позволяет задействовать все факторы, влияющие на формирование микроструктуры и стадийность мартенситных превращений, не вызывает сомнений. Несомненным достоинством данной работы является использование комплексного подхода к изучению поставленных задач, а также широкого спектра

экспериментальных методов исследования, таких как просвечивающая и растровая электронная микроскопия, энергодисперсионный анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия и других, с помощью которых исследовался функциональный отклик изучаемых сплавов на изменение структурных параметров.

В работе Рыклиной Е.П. впервые были установлены закономерности влияния размера рекристаллизованного зерна В2-аустенита на морфологию, размер и характер распределение частиц фазы Ti_3Ni_4 , формирующейся в процессе изотермического старения, а также вскрыто влияние микроструктуры на стадийность мартенситных превращений, при этом предложена схема, объясняющая привязку разных типов мартенситных превращений к определенным зонам зерна аустенита. Показана ведущая роль мартенситного превращения через промежуточную R-фазу при наведении эффектов памяти формы. Определены размеры зерна аустенитной фазы, при которых реализуется максимально обратимая деформация ЭПФ. Рыклиной Е.П. впервые систематически изучена структура оксидного слоя на поверхности сплавов Ti–Ni в зависимости от режимов термообработки.

В целом диссертационная работа Рыклиной Е.П. является законченным научно-исследовательским трудом, в котором получены новые интересные результаты, имеющие как научную, так и практическую значимость. Например, конструкции медицинского назначения нового поколения для сердечно-сосудистой, эндоскопической и абдоминальной хирургии, разработанные с использованием полученных результатов, обладают уникальными характеристиками, позволяющими реализовать принципиально новые технологии хирургических вмешательств. Уровень разработок подтвержден авторскими свидетельствами, а также патентами РФ и международными.

Результаты, полученные Рыклиной Е.П., представляются достоверными, поскольку все экспериментальные исследования проводились с использованием современного оборудования и комбинации различных методов и подтверждены воспроизводимостью результатов.

Автореферат написан хорошим научным языком, положения, выносимые на защиту, и основные выводы сформулированы четко и ясно. Основные результаты диссертационной работы отражены в 94 печатных работах, из них 33 статьи в реферируемых научных журналах, рекомендованных ВАК и входящих в международные индексируемые базы данных “Web of Science” и “Scopus”; 7 глав в коллективных монографиях, из них 6 зарубежных. Имеется также 34 Авторских свидетельства и патента, включая 7 международных.

По актуальности проблемы, объему и научному уровню выполненных исследований представленная диссертационная работа «Новый подход к управлению структурно-фазовым состоянием и характеристиками формовосстановления никелида титана» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Рыклина Е.П. заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Кулькова Светлана Евгеньевна
доктор физико-математических наук, профессор,
главный научный сотрудник



ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения РАН
634055, г. Томск, пр. Академический 2/4
(3822) 49-18-81, root@ispms.tomsk.ru, www.ispms.ru

19.11.2019



Бочкарева А.В.

Согласна на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Рыклиной Елены Прокопьевны исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте НИТУ «МИСиС», на сайте ВАК, в единой информационной системе.



Кулькова Светлана Евгеньевна
доктор физико-математических наук, профессор,
главный научный сотрудник
ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук
634055, г. Томск, пр. Академический 2/4
(3822) 49-18-81, root@ispms.tomsk.ru, www.ispms.ru

19.11.2019



И.о. ученого секретаря
ИФПМ СО РАН



Бочкарева А.В.