

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ПУШИН Артема Владимировича
«РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМНЫХ И ДЛИННОМЕРНЫХ
НАНОСТРУКТУРНЫХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ
ТРОЙНЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ЭФФЕКТАМИ ПАМЯТИ ФОРМЫ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.01 Металловедение и термическая обработка металлов и
сплавов

Разработка и комплексное исследование функциональных и конструкционных металлических материалов, обладающих эффектами памяти формы (ЭПФ), является одной из фундаментальных и практически ориентированных задач физики конденсированных состояний, поскольку обеспечивает развитие новых технологий получения материалов. Физико-механические свойства этих материалов определяются не только химическим и фазовым составами, внутренней структурой, но еще и способностью испытывать термоупругие мартенситные превращения (ТМП).

Представляется исключительно перспективным направлением современного материаловедения разработка и комплексное исследование сплавов с ЭПФ квазибинарного типа $Ti(Ni,Me)$ или $(Ti,Me)Ni$, которые могут обладать рядом важных с практической точки зрения преимуществ, по сравнению со сплавами на основе $TiNi$ двойных составов: способностью к аморфизации или формированию высокопрочных УМЗ структур, более высокими температурами термоупругих мартенситных превращений, узким температурным гистерезисом, повышенными физико-механическими свойствами.

В связи с этим тема диссертационной работы, посвященная разработке и исследованию объемных и длинномерных наноструктурных высокопрочных материалов на основе тройных титановых сплавов с эффектами памяти формы, является актуальной, обладает новизной и высокой практической ценностью.

К наиболее важным научным и практически значимым результатам работы, определяющим ее новизну, следует отнести:

– результаты систематических исследований сплавов $TiNi-TiCu$ ($0 \leq Cu \leq 25$ ат.%) и $NiTi-NiHf$ ($12 \leq Hf \leq 20$ ат.%) прецизионного состава, а также построенные на их основе концентрационные зависимости температур ТМП и полные диаграммы прямых и обратных ТМП;

– выявление нескольких механизмов кристаллизации аморфных сплавов, их влияния на структуру, механические свойства и ЭПФ УМЗ сплавов;

– результаты исследования механических свойств прецизионных квазибинарных сплавов системы $TiNi-TiCu$ и режимы механо-термической обработки для повышения свойств их прочности и пластичности;

– новый способ получения высокопрочных тонкомерных лент с УМЗ структурой из сплавов с ЭПФ, с использованием технологии спиннингования струи расплава.

Полученные в работе результаты сделанные выводы могут быть использованы на практике в качестве рекомендаций для получения данных сплавов в высокопрочном и коррозионностойком состоянии, режимов их термомеханической обработки.

Таким образом, сформирован ценный в научном и практическом плане комплекс знаний, полностью определяющий практическое использование результатов диссертационной работы. Выполнение исследований базировались на применении самых современных и сложнейших методов физических исследований: аналитическая просвечивающая и растровая электронная микроскопия высокого разрешения, методы дифракции электронов и рентгеновских лучей, измерения механических и электрических свойств. Это полностью обеспечивает достоверность как самих результатов, так и основанных на их анализе выводов и заключений. Кроме того, это квалифицирует самого диссертанта, как высокопрофессионального специалиста-экспериментатора, свободно владеющего сложнейшими современными методами исследования.

Положительным является также и то, что диссертационная работа обсуждалась на авторитетных международных и российских конференциях, задачи и полученные результаты вошли в ряд государственных программ фундаментальных исследований, результаты опубликованы в 12 статьях в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ, имеется 2 патента РФ на изобретения.

Автореферат написан ясным, лаконичным научным языком. Однако в качестве небольшого замечания к автореферату, не снижающего ценность работы в целом, следует отметить отсутствие в автореферате экспериментальных данных о характере диффузного рассеяния рентгеновских лучей, нейтронов, иллюстрирующих наличие «локализованных нанодоменов по типу трех сверхструктур (B2, L21, L12)».

В целом диссертационная работа Пушина Артема Владимировича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой решена важная научная задача, а именно – проведены комплексные фундаментальные исследования и установлены закономерности влияния условий синтеза, химического состава и термических обработок на структуру, характеристики ТМП и особенности физико-механических свойств сплавов на основе двух тройных квазибинарных систем TiNi-TiCu и NiTi-NiHf для получения высокопрочных материалов с ЭПФ. Диссертационная работа соответствует п. 9 Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Пушин А.В. достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Доктор физико-математических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории
металловедения сплавов с памятью формы
Института физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИФПМ СО РАН)

Мейснер Л.Л.

Мейснер Людмила Леонидовна, д.ф.м.н., профессор, гл.н.с. лаборатории материаловедения сплавов с памятью формы, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН), 634055, г. Томск, просп. Академический, 2/4, +7 (3822) 28-69-89, e-mail: llm@ispms.tsc.ru

«ЗАВЕРЯЮ» УЧЕНЫЙ
СЕКРЕТАРЬ ИФПМ СО РАН
В. С. ПЛЕШАНОВ

