

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Пушина 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

Диссертационная работа А.В. Пушина посвящена созданию новых материалов с эффектом памяти формы (ЭПФ) на основе сплавов никелида титана, определению их физико-механических свойств и особенностей структуры. Учитываю большую значимость таких сплавов для техники и медицины, актуальность работы не вызывает сомнений.

К наиболее важным и интересным результатам, полученным в диссертации, следует отнести:

1. Получены и полностью аттестованы (установлены температуры, последовательность и гистерезис фазовых превращений, деформационные и силовые характеристики ЭПФ, механические свойства при растяжении) 30 сплавов квазибинарных разрезов TiNi-TiCu ($\text{Cu} \leq 34$ ат%) и NiTi-NiHf ($\text{Hf} \leq 20$ ат.%), обладающих высокой прочностью и хорошей пластичностью.

2. Для нестехиометрических сплавов $\text{Ti}_{50+x}\text{Ni}_{25-x}\text{Cu}_{25}$ ($x \leq \pm 1$ ат.%), $\text{Ti}_{50+y}\text{Ni}_{25}\text{Cu}_{25-y}$ ($y \leq \pm 1$ ат.%) и $\text{Ni}_{49,6}\text{Ti}_{50,4-z}\text{Hf}_z$ ($12 \leq z \leq 20$ ат.%), предложен новый способ синтеза высокопрочных сплавов с ЭПФ в виде тонкомерных лент, основанный на применении технологии спиннингования струи расплава и установлены особенности бездиффузионной кристаллизации ультрамелкозернистой структуры.

3. Предложена модель композиционного и топологического ближнего атомного порядка в аморфном быстрозакаленном из расплава сплаве $\text{Ti}_{50}\text{Ni}_{25}\text{Cu}_{25}$, основанная на существовании нанодоменов с тремя типами сверхструктур – B2, L2₁ и L1₂.

Полученные научные данные расширяют наши представления о механическом поведении, структуре сплавов с ЭПФ и позволяют разрабатывать устройства с термомеханической памятью, миниатюрные сенсоры и актюаторы.

Достоверность и надежность экспериментальных и теоретических результатов работы подтверждается использованием современных методов исследования – рентгеноструктурного фазового анализа, нейтронографии, просвечивающей электронной микроскопии прямого атомного разрешения, механических испытаний.

Автореферат написан в хорошем научном стиле, грамотно, прекрасно оформлен и дает полное представление о содержании диссертации. Диссертационная работа Пушина А.В. выполнялась в соответствии государственным заданием Минобрнауки РФ, федеральными проектами и грантами РФФИ, что свидетельствует о востребованности проведенных в ней исследований. Содержание диссертации полностью соответствует специ-

альности, указанной в автореферате, – 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Основные результаты диссертации достаточно хорошо опубликованы в научных журналах высокого уровня, докладывались на всероссийских и международных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа отвечает всем требованиям раздела II, п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» Правительства РФ, а ее автор Артем Владимирович Пушин, достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Ст. н. с. лаборатории физической мезомеханики
и неразрушающих методов контроля ФГБУН
Института физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИФПМ СО РАН), доктор физ.-мат. наук, доцент,
Сурикова Наталья Сергеевна

Адрес: 634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 2/4.
e-mail: surikova@ispms.tsc.ru,
тел. 8-963-193-14-80, 8-382-2-286703

24 ноября 2015 г.

Подпись Н.С. Суриковой заверяю:
ученый секретарь Института физики
прочности и материаловедения СО РАН,
доктор технических наук



В. С. Плешанов