

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сибирева Алексея Владимировича «Необратимая деформация при многократной реализации эффекта памяти формы в сплаве TiNi»**, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Сплавы на основе никелида титана (TiNi), проявляющие эффекты памяти формы и сверхэластичности (которые обусловлены термоупругими мартенситными превращениями), обладают высокой прочностью и пластичностью, коррозионной стойкостью в различных агрессивных средах и находят применение в авиакосмической технике и медицине. В частности, они используются при производстве устройств многократного действия – термоприводов, двигателей и т.д. Для успешного применения этих устройств необходимы знания о механизмах накопления необратимой деформации и стабильности функциональных свойств при термоциклировании через интервал температур прямых и обратных мартенситных превращений. В работе Сибирева А.В. отмечено, что существующие в настоящее время исследования данного вопроса другими авторами, как отечественными, так и зарубежными противоречивы. Поэтому цель, поставленная в работе Сибирева А.В., заключающаяся в исследовании особенностей накопления необратимой деформации и стабильности функциональных свойств при термоциклировании через температурный интервал мартенситных превращений на примере модельного сплава на основе TiNi эквиатомного состава является актуальной. В работе Сибирева А.В. также обсуждаются физические процессы, ответственные за механическое поведение материала при теплосменах и численные методы, позволяющие провести описание и прогнозирование поведения материала в таких условиях.

В качестве научной новизны, несомненно, следует отметить исследования закономерностей и механизмов накопления необратимой деформации при термоциклировании эквиатомного сплава никелида титана через неполный температурный интервал прямого и обратного мартенситного превращения.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы Сибирева А.В. состоит в возможности на основе полученных экспериментальных результатов и модифицированной автором модели структурно-аналитической теории прочности формулирования рекомендаций по разработке и оптимизации устройства многократного действия из сплава на основе TiNi с возможностью направленного выбора силовых и температурных режимов работы.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее:

1. На стр.11 строка 9 снизу обсуждается снижение величин  $\Delta\varepsilon^A$  и  $\Delta\varepsilon^M$ . При этом в тексте автореферата не раскрыта физическая природа этих величин и не даны их определения.

2. Из подрисуночной надписи рис.8 следует, что на рисунке указаны «Расчетные и экспериментальные зависимости накопленной пластической деформации от числа циклов при термоциклировании через различную долю температурного интервала прямого превращения». При этом не указано, проводилось ли термоциклирование без нагрузки. А если нагрузка была, то какова ее величина?

Приведённые замечания не снижают высокую оценку диссертационной работы Сибирева А.В. Достоверность результатов диссертационной работы обоснована применением современных методов исследования, воспроизводимостью экспериментальных результатов и использованием современных методов теоретического расчёта. Научные положения и выводы обоснованы и аргументированы. Работа Сибирева А.В. апробирована на всероссийских и международных конференциях, результаты опубликованы как в российском научном журнале, так и зарубежных научных журналах.

Диссертационная работа Сибирева Алексея Владимировича актуальна, содержит научную новизну, обладает теоретической и практической значимостью и является законченной квалификационной работой. Содержание работы соответствует специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела». Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Сибирев Алексей Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Зам директора по НР ИФПМ СО РАН,  
зав. лабораторией материаловедения сплавов с памятью формы,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

А.И. Лотков

младший научный сотрудник,  
кандидат физико-математических наук

Д.Ю. Жапова

«09» декабря 2014 г.

Подписи проф. Лоткова А.И. и м.н.с. Жаповой Д.Ю. заверяю.

Учёный секретарь ИФПМ СО РАН,  
доктор технических наук



В.С. Плешанов

Адрес: 634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4,  
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН,  
Лотков Александр Иванович,  
тел. (3822)492696, e-mail: lotkov@ispms.tsc.ru  
Жапова Доржима Юрьевна  
тел. (3822)286982, e-mail: dorzh@ispms.tsc.ru