

ОТЗЫВ

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

Сплавы с эффектом памяти формы нашли широкое применение в различных отраслях техники благодаря уникальным механическим свойствам. В большинстве устройств элементы из сплавов с памятью формы работают в условиях многократного действия, т.е. подвергаются многократным теплосменам через температурный интервал мартенситных переходов. Вместе с тем известно, что функциональные свойства сплавов с памятью формы не являются стабильными и ухудшаются при термоциклировании. Кроме этого, в материалах накапливается односторонняя необратимая деформация, что приводит к изменению геометрических размеров рабочего элемента и, как следствие, к ухудшению рабочих характеристик устройства. Поэтому одной из важных задач является разработка способов улучшения термостабильности функциональных свойств сплавов с памятью формы. Эта задача оказывается нерешенной, поскольку не установлены основные закономерности накопления необратимой деформации при многократных теплосменах. В связи с этим диссертационная работа А.В. Сибирева, посвященная исследованию процессов накопления необратимой деформации при термоциклировании сплава TiNi с памятью формы, оказывается очень актуальной.

В диссертационной работе А.В. Сибирева получены новые результаты к главным, из которых можно отнести следующие. Установлено, что при термоциклировании сплава TiNi различные области материала испытывают различные мартенситные превращения. Установлены основные закономерности накопления необратимой деформации при термоциклировании под различным напряжением и через различную долю температурного интервала прямого или обратного превращения. Показано, что накопление необратимой деформации связано с тем, что под напряжением доля вариантов мартенсита, сдвиг в которых сонаправлен с действующей нагрузкой, превосходит доли каждого из остальных вариантов мартенсита. Обнаружено, что при охлаждении под напряжением, превышающем предел переориентации мартенситных кристаллов, на завершающем этапе превращения происходит дополнительная переориентация мартенситных кристаллов, возникших на начальной стадии прямого превращения. Этот процесс является основной причиной многократного роста величины пластической деформации при термоциклах. Показано, что при нагревании через интервал обратного мартенситного превращения в материале имеет место процесс разупрочнения, интенсивность которого зависит от доли сплава, претерпевшего обратное превращение. Модифицирована микроструктурная модель, используемая для описания функциональных свойств сплавов с памятью формы. На основе модифицированной модели выполнен расчет накопления необратимой деформации и изменения функциональных свойств при термоциклировании сплава Ti₅₀Ni₅₀. Показано, что модификация существующей модели позволяет адекватно описать изменения свойств сплавов с памятью формы при многократном термоциклировании.

Основные научные положения и выводы работы достаточно широко апробированы на международных симпозиумах и конференциях, отражены в научных публикациях в журналах, рекомендованных ВАК.

В соответствии с материалами, изложенными в автореферате, диссертационная работа А.В. Сибирева является законченным научным исследованием, выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Работа соответствует специальности и отрасли науки, по которым она представлена, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Сибирев Алексей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **01.02.04** – механика деформируемого твердого тела.

Рубаник Василий Васильевич, 210023, Беларусь, пр. Лядчикова, 13, тел.: +375-212-553953,
e-mail: ita@vitebsk.by, Государственное научное учреждение «Институт технической акустики
НАН Беларуси», директор, доктор технических наук

