

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Саганова Евгения Борисовича «Разработка методов анализа термомеханического поведения элементов конструкций, содержащих сплавы с памятью формы, работающих на кручение», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Уникальные свойства сплавов с памятью формы (СПФ) обусловлены протекающими в них термоупругими мартенситными фазовыми и структурными превращениями. Эти процессы инициируются путем изменения температуры или внешних напряжений. При охлаждении элементов из СПФ под действием внешнего напряжения в них генерируются макроскопические неупругие фазово-структурные деформации, которые могут быть впоследствии сняты при нагреве, вследствие эффекта памяти формы. Использование указанных явлений позволяет создавать интеллектуальные устройства для регулирования и активного управления элементами конструкции летательных аппаратов, а также демпфирования колебаний. Наиболее высокие деформационные показатели подобных устройств достигаются при работе элементов из СПФ на кручение. Однако проектирование интеллектуальных систем невозможно без разработки методов анализа их термомеханического поведения. Этому вопросу, для случая кручения, и посвящена диссертация Саганова Е.Б. Таким образом, работа актуальна.

В диссертационной работе рассмотрено два принципиально различных механизма задания начальной деформации элементу из СПФ, а именно, связанные с мартенситной неупругостью и связанные с прямым термоупругим мартенситным фазовым превращением под действием постоянного крутящего момента. Получены аналитические решения поставленных задач. Решена задача об обратном превращении при фиксированном и переменном крутящем моменте. Отмеченный блок задач моделирует эксплуатационный цикл таких устройств как торсионные актуаторы. Ранее такие задачи решались в рамках модели линейного деформирования СПФ при фазовых превращениях, когда структурные деформации не учитывались. В диссертации проблема впервые рассмотрена с учетом нелинейных свойств СПФ при фазовых превращениях и структурных переходах. Кроме этого, автор диссертации поставил и успешно разрешил задачу о сверхупругом поведении тонкостенных трубок из СПФ в дважды связанной термомеханической постановке с учетом выделения и поглощения латентного тепла фазового перехода, диссипативных явлений и теплообмена с окружающей средой. Решение данной задачи и полученные результаты могут быть использованы для проектных изысканий по поиску рациональных характеристик демпфирующего элемента из СПФ.


Исходя из текста автореферата, данная работа представляется законченным научным трудом, содержащим все элементы полноценного исследования. Новизна полученных автором решений, как и их достоверность сомнений не вызывает. Практическая значимость работы подтверждена наличием акта внедрения результатов диссертационной работы. Кроме того, полученные решения позволят получить более достоверные результаты при анализе напряженно-деформированного состояния элементов конструкций из СПФ, работающих на кручение, что существенно облегчит поиск рациональных проектных решений при реализации соответствующих устройств.

Замечания по тексту автореферата:

1. Неизотермические задачи, рассмотренные автором, решаются в связанной термомеханической постановке, при этом в автореферате нет сравнений результатов моделирования с данными, полученным при решении соответствующих задач в несвязанной постановке.
2. В автореферате не представлены эскизы устройств и конструкций, для которых проведены соответствующие исследования. Также в автореферате не представлены данные об ожидаемых характеристиках приводных устройств, использующих СПФ: их габариты, масса, развиваемые усилия, температурные режимы работы, и сопоставимые данные по классическим устройствам.

Отмеченные замечание не изменяют положительного отношения к работе. Диссертация «Разработка методов анализа термомеханического поведения элементов конструкций, содержащих сплавы с памятью формы, работающих на кручение» имеет элементы научной новизны, значима для развития механики деформируемого твердого тела и удовлетворяет всем критериям, установленным Положением «О порядке присуждения учёных степеней». Автор диссертации Е.Б.Саганов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 - Механика деформируемого твердого тела.

Доктор технических наук, главный научный сотрудник ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е.Жуковского», профессор кафедры прикладной механики и информатики ФАЛТ МФТИ

  
В.Н.Семенов  
подпись

« 05 » декабря 2016 г.

Подпись В.Н.Семенова заверяю

Доктор технических наук, профессор, Ученый секретарь диссертационного совета ДС 403.005.01 ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е.Жуковского»



В.М. Чижов  
« 05 » декабря 2016 г.

140180 г.Жуковский Моск. обл. ул.Жуковского 1  
ФГУП «ЦАГИ», НИО-3

телефон: 8 495 938 45 29, 8 916 340 98 95

e-mail: semenov\_vlanik@mail.ru