

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Шарунова Алексея Валерьевича на тему «Разработка методов анализа термомеханического поведения элементов аэрокосмических конструкций из сплавов с памятью формы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела»

Одним из наиболее перспективных применений сплавов с памятью формы (СПФ) в современной и перспективной авиационной и ракетно-космической промышленности является изготовление на их основе соединительных муфт, предназначенных для герметичного разъемного термомеханического соединения (ТМС) трубопроводов, цилиндрических силовых элементов, приводов и прочих элементов. В настоящее время нет информации о применении в отечественной авиации соединительных муфт из СПФ. Это обусловлено прежде всего рядом нерешенных задач: отсутствие доступного математического аппарата для проведения проектировочных расчетов муфт. При этом используемый в настоящее время метод дорнирования может приводить к механическим повреждениям внутренней функциональной поверхности муфты, снижая ее надежность. Разработка нового способа предварительного деформирования муфт из СПФ является актуальной задачей, как и выработка подходов к решению перечисленных проблем.

Основными решаемыми задачами в диссертационной работе являются:

- Разработка алгоритмов численного решения задач о деформировании СПФ в процессе прямого мартенситного превращения и режиме мартенситной неупругости на базе модели нелинейного деформирования СПФ при фазовых и структурных превращениях, распространенной на случай учета влияния на поведение СПФ вида напряженного состояния;

- Разработка программных модулей, реализующих данные алгоритмы, и их дальнейшая интеграция, процедурой создания пользовательской модели материала UMAT, в программном комплексе ~~ANSYS~~ Abaqus;

ИПРИМ РАН

бх. № 96
от 17.06.2024

- Верификация разработанных программных модулей на модельных задачах с однородным одно- и двухмерным напряженно-деформируемым состоянием, имеющих аналитическое решение;

- Применение алгоритмов и разработанных на их основе программных модулей, интегрированных в программный комплекс Simulia Abaqus, к решению задач предварительного деформирования толстостенных сферы и цилиндра из СПФ в осесимметричной и трехмерной постановках;

- Разработка альтернативного способа предварительного деформирования муфты из СПФ и его сравнение с используемым в настоящее время методом дорнирования.

Практическая значимость заключается в получении методов, позволяющих осуществлять рациональный выбор материала и геометрических параметров муфтовых термомеханических соединений с учетом необходимости обеспечения требуемых величин прочности и жесткости, Степень достоверности результатов обеспечивается использованием экспериментально подтвержденных свойств и многократно апробированных моделей механики СПФ.

Научная новизна выражается в получении аналитических обращений определяющих соотношений модели нелинейного деформирования СПФ при фазовых и структурных превращениях для связной постановки краевых задач, с учетом влияния изменения параметра вида напряженного состояния на приращение параметра фазового состава, в разработке феноменологической модели превращений, в получении численных решений задач предварительного деформирования толстостенных сфер и цилиндров из СПФ, получено численным методом подтверждение эффекта перераспределения напряжений в процессе прямого мартенситного превращения, разработана математическая модель процесса предварительного деформирования муфтовых термомеханических соединений с использованием эффекта накопления фазовых и структурных деформаций.

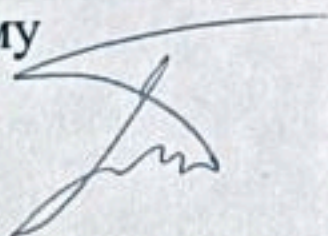
К работе имеются некоторые замечания:

- в автореферате диссертационной работы в явном виде не выделена цель, для достижения которой решаются обозначенные задачи. Вероятно, цель работы совпадает с названием темы;

- в автореферате не приведена информация, имеются ли на данный момент промышленно производимые в стране СПФ, каков их ассортимент и имеют ли они рекомендации или заключения отраслевых институтов для применения в авиационной и ракетно-космической промышленности.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне, достаточное количество публикаций в рецензируемых источниках дает научно-инженерному сообществу ознакомиться в необходимой мере с полученными результатами. По актуальности, новизне, научной и практической ценности полученных результатов отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а ее автор Шарунов Алексей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

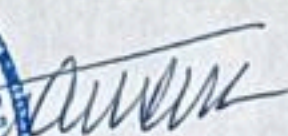
И.о. заместителя генерального
конструктора по технологическому
обеспечению АО «ГРЦ Макеева»



Трубеев Дмитрий Сергеевич

Подпись Трубеева Д.С. заверяю

Главный ученый секретарь



Калашников Сергей Тимофеевич

Россия, 456313, г. Миасс Челябинской обл., Тургоякское ш., д.1,
Тел./факс 8(3513)28-63-70
E-mail: src@makeyev.ru