

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нуштаева Дмитрия Владимировича  
«Численное моделирование процессов деформирования сплавов с памятью»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Рецензируемая диссертационная работа Нуштаева Дмитрия Владимировича посвящена актуальным вопросам исследования, программно-алгоритмической реализации и апробации современных подходов к численному моделированию процессов деформирования сплавов с памятью формы.

**Актуальность избранной темы.** Современный этап развития механики деформируемого твердого тела обуславливает необходимость разработки и совершенствования моделей, алгоритмов и соответствующих программных модулей, адекватно описывающих поведение сплавов и полимеров с эффектом памяти формы (СПФ). Соответствующие задачи, являющиеся существенно нелинейными, как правило, можно решить только численно на основе применения метода конечных элементов (МКЭ). В этой связи особенно актуальна задача интеграции авторских программно-алгоритмических модулей в состав универсальных и специализированных программных комплексов промышленного типа (в диссертации в качестве такого базового комплекса избран SIMULIA Aباqus).

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются обоснованными. В их основе лежит корректное использование апробированных моделей и алгоритмов, применение верифицированных программных комплексов.

**Достоверность и новизна, полученных результатов.** Полученные результаты являются достоверными и обладают научной новизной. Важным доказательным фактором являются проведенный анализ решений модельных задач, выполненные сопоставления с данными экспериментов.

**Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов.** Следует отметить, что диссертантом разработан программный модуль в составе программного комплекса SIMULIA Aباqus, позволяющий проводить решение практических задач для элементов из СПФ, претерпевающих фазовые превращения. Кроме того, получены новые результаты в ряде актуальных приложений. Имеет место положительный опыт апробации и внедрения разработок диссертанта.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенность.** Диссертация является законченной научно-квалификационной работой. Содержание диссертации полностью соответствует целям и задачам работы. Рассмотренный комплекс вопросов включает следующие: анализ современного состояния проблемы описания термомеханического поведения материалов с эффектом памяти формы; описание модели, основанной на теории А.А. Мовчана термомеханического поведения двухкомпонентного СПФ; численное решение задач об устойчивости стержня из СПФ, полученное в комплексе SIMULIA Aباqus на основе предложенного программного модуля; решение прикладных задач о деформировании и потере устойчивости каркасированных цилиндрических оболочек малой жесткости на основе СПФ на примере коронарных и сосудистых стентов.

**Достоинство и недостатки в содержании и оформлении автореферата диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования.** К достоинствам диссертации можно отнести ее ориентацию на решение практически важных задач разработки и проектирования активных и адаптивных элементов энергетических установок ракетно-космической и другой специальной техники, на использование результатов работы в точном машиностроении, а также при создании перспективных отечественных образцов высокотехнологичного медицинского оборудования. Существенных недостатков в оформлении автореферата диссертации не установлено.

По тексту автореферата можно высказать замечание, что целый ряд представленных в автореферате рисунков малоинформативен, отсутствует необходимая сопроводительная информация (см., например, рис. 3, 4, 5 и т.д.). Вместе с тем, это не снижает общую положительную оценку работы.

Основные положения диссертации опубликованы в 9 печатных работах, из них 5 в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация Нуштаева Дмитрия Владимировича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи численного моделирования процессов деформирования сплавов с памятью формы, имеющей значение для развития механики деформируемого твердого тела, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842. Автор диссертации, Нуштаев Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Рецензент:

Акимов Павел Алексеевич,  
член-корреспондент РААСН, доктор технических наук  
заведующий кафедрой информатики и прикладной математики,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»

Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Тел.: +7(499) 183-59-94

Электронная почта: akimov@raasn.ru

«24» ноября 2015 года

