

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Саганове Евгении Борисовиче и его диссертации на тему "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"

Саганов Евгений Борисович является выпускником кафедры "Прочность авиационных и ракетно - космических конструкций" (603) ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет) - МАИ, которую он закончил в 2013 году по специальности «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» с отличием. Затем Саганов Е.Б. продолжил обучение в очной целевой аспирантуре на кафедре 603 МАИ. В ходе учебы в аспирантуре Саганов Е.Б. активно и творчески освоил новые для себя разделы механики деформируемого твердого тела, связанные с исследованием поведения сплавов с памятью формы (СПФ), проявил незаурядную активность в творческой работе над диссертацией и отличное владение математическим аппаратом и вычислительными технологиями.

Актуальность темы диссертации связана с отсутствием достоверных численных и аналитических решений неизотермических задач механики деформируемого твердого тела для СПФ, результаты которых могли бы служить для проектирования устройств, использующих эти материалы, а также в качестве тестовых примеров для верификации решений, которые могут быть получены при решении соответствующих проблем в рамках известных коммерческих пакетов прикладных программ. В рамках диссертации впервые получен целый ряд аналитических и достоверных численных решений таких задач в случае нагружения крутящими моментами.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

- Впервые в однократно связанной постановке, в рамках современной теории нелинейного деформирования СПФ при фазовых и структурных превращениях решена задача о прямом термоупругом фазовом превращении в толстостенной трубке кольцевого поперечного сечения и стержне круглого поперечного сечения из СПФ, находящейся под действием постоянного крутящего момента;
- Впервые в рамках описанной выше постановки установлены эффекты значительного перераспределения напряжений по сечению (полная разгрузка внутренней части сечения и существенная перегрузка внешних слоев);
- Впервые решен ряд задач для случая обратного термоупругого мартенситного превращения, соответствующих, как случаю постоянного крутящего момента, так и с учетом противодействующего упругого контртела, что моделирует конструктивный двухпутевой эффект памяти формы;
- Впервые установлено, что в случае обратного превращения перегружаются внутренние слои, причем максимальные напряжения наблюдаются не в конечной точке обратного превращения, а в двухфазном состоянии;
- Впервые показано, что учет структурного превращения при решении задач об обратном превращении при кручении существенно изменяет результаты решения;
- Впервые решена дважды связанная неизотермическая задача о сверхупругом поведении стержня и трубки из СПФ при учете теплообмена с окружающей средой.

Практическая ценность состоит в том, что с помощью разработанных методов может быть описано поведение силовозбудителей крутящего момента и соответствующих торсионных актуаторов, применение которых

весьма перспективно в аэрокосмической промышленности. Результаты могут быть применены при проектировании этих изделий.

Достоверность полученных результатов основывается на использовании современной адекватной теории поведения СПФ, аналитическом характере некоторых из полученных решений, сравнении результатов численных решений в предельных случаях с соответствующими аналитическими решениями.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе изложены в 15 печатных работах, среди которых 6 статей в журналах из списка ВАК РФ, 4 из них входят в список RSCI WEB of Science. Следует отметить, что в 5 из 6 журнальных статей Саганов Е.Б. является единоличным автором.

Диссертация Саганова Е.Б. является законченной научно - квалификационной работой, в которой получены решения новых задач механики деформируемого твердого тела для сплавов с памятью формы. Диссертация Саганова Е.Б. соответствует критериям, установленным Положением ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Саганов Е.Б. является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 - "Механика деформируемого твердого тела"

Научный руководитель:

Профессор, доктор физико - математических наук, главный научный сотрудник ФГБУН Института прикладной механики РАН



А.А. Мовчан

Подпись А.А. Мовчана заверяю

Ученый секретарь ФГБУН ИПРИМ РАН



Ю.Н. Карнет