

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу

Пономарёва Виктора Сергеевича

«Напряженно-деформированное состояние антенных рефлекторов космических аппаратов при нестационарных тепловых воздействиях»,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Пономарёв Виктор Сергеевич в 2013 г. окончил с отличием кафедру прочности и проектирования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению «Прикладная механика», получив квалификацию Магистр и специальное звание Магистр-инженер. С 2013 г. по август 2014 г. являлся аспирантом очного отделения названной кафедры, с сентября 2014 г. по настоящее время – аспирант кафедры теоретической и промышленной теплотехники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Успешные результаты научной и учебной деятельности, а также инициативность Пономарёва В.С. обеспечили ему победу в конкурсе на право получения стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющим перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики на 2015-2017 гг. по теме «Компьютерное моделирование крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов космических аппаратов с системой закрутки спиц».

Ответственность, целеустремленность и выполнение работы в сроки, обозначенные в индивидуальном плане, поспособствовали своевременной и успешной сдаче экзаменов кандидатского минимума и опубликованию серии работ по тематике диссертации и досрочному представлению диссертации. За время обучения в аспирантуре В.С. Пономарёв зарекомендовал себя в качестве трудолюбивого и заинтересованного исследователя, способного к самостоятельной научной работе и применению своих знаний на практике.

Предприимчивость и высокая профессиональная подготовка способствуют достижению Пономарёвым В.С. высоких научных результатов. По теме диссертации Пономарёвым В.С. лично и в соавторстве опубликованы 20 печатных работ в российских изданиях (включая тезисы), в том числе 5 статей в журналах ВАК. Результаты научно-исследовательской работы были доложены на престижных международных и всероссийских конференциях.

Диссертация Пономарёва В.С. «Напряженно-деформированное состояние антенных рефлекторов космических аппаратов при нестационарных тепловых воздействиях» выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный

исследовательский Томский политехнический университет», на кафедре теоретической и промышленной теплотехники, и в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», в лаборатории проектирования рабочих элементов ракетно-космической техники Научно-исследовательского института прикладной математики и механики.

Численное моделирование современных конструкций антенных рефлекторов космических аппаратов является необходимым методом разработки и проектирования. Поверхность зеркала формируется под действием ряда факторов, таких как конструктивная особенность компонент и всего рефлектора в целом и внешние воздействия при орбитальной эксплуатации рефлектора. В свою очередь, условия функционирования космических рефлекторов характеризуются широким диапазоном температурных нагрузений, реализующихся под действием вакуума, солнечной радиации и излучения планет, на орбитах которых планируется использование антенн. В погоне за уменьшением массы, увеличением апертуры и повышением точности зеркала конструкции современных рефлекторов становятся более сложными, растет количество составляющих элементов, увеличивается нелинейность поведения, что создает трудности, а в ряде случаев и вовсе делает невозможным прямой численный анализ таких конструкций. В настоящее время также не существует единого мнения относительно методов реализации комплексного термомеханического анализа сложных многокомпонентных конструкций с учетом нестационарного радиационно-кондуктивного теплообмена. Поэтому развитие подходов, моделей и методов для анализа напряженно-деформированного состояния и прогноза поведения конструкций рефлекторов при механических и тепловых воздействиях является необходимым.

В связи с вышесказанным, проведенные в данной работе численные исследования напряженно-деформированного состояния конструкций рефлекторов при механических и тепловых воздействиях несомненно являются актуальными, а полученные в рамках предложенных подходов и методов результаты обладают новизной. Практическая значимость работы определяется совокупностью полученных результатов, расширяющих представления о напряженно-деформированном состоянии конструкций рефлекторов при нестационарном тепловом нагружении.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Основные результаты исследования приведены в главах 2, 3 и 4. В частности, в главе 2 детально исследовано поведение двух типов твердотельных высокоточных рефлекторов на геостационарной орбите Земли и проведена оценка точности формы отражающих поверхностей в зависимости от положения на орбите; в главе 3 проведен анализ перспективной конструкции крупногабаритного рефлектора с гибкими ребрами, исследована способность самораскрытия данной конструкции, оценена достижимая точность и определен диапазон рабочих температур при орбитальной эксплуатации;

в главе 4 предложен подход к определению эффективных термомеханических характеристик тонкостенных сетчатых структур и с его использованием проведено последовательное исследование термомеханического поведения космического аппарата в составе с крупногабаритным разворачиваемым рефлектором на околоземной орбите, проведена оценка почасового изменения характеристик точности формы и ориентации отражающей поверхности рефлектора.

Результаты исследований, представленных в диссертации, получены в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы», проект «Моделирование прецизионных антенных рефлекторов из полимерных композиционных материалов» (№ 14.513.11.0012 от 11.03.2013 года) и федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы», проект «Проведение прикладных научных исследований в области проектирования космических аппаратов с крупногабаритными трансформируемыми антенными рефлекторами» (№ 14.578.21.0073).

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, изложение материала построено логически грамотно. Основные выводы работы обоснованы, и их достоверность не вызывает сомнения. Результаты хорошо апробированы и опубликованы. Считаю, что представленная к защите работа по форме и содержанию, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор по уровню квалификации заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук (01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела), профессор, заведующий отделом № 20 Научно-исследовательского института прикладной математики и механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, (3822) 529852, www.tsu.ru, rector@tsu.ru)

 Герасимов Александр Владимирович

30.09.2015



Подпись *А.В. Герасимов*
 УДОСТОВЕРЯЮ
 УЧЕБНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ТГУ
Н.Ю. БУРОВА Н.Ю. БУРОВА