

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецова С.А.
«Напряженно-деформированное состояние активных вантовых элементов с пьезоприводами системы регулирования формы отражающей поверхности космических рефлекторов»,
представленной к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела

Проектирование крупногабаритных трансформируемых рефлекторов с вантовой образующей структурой, несомненно, представляет актуальную научно-техническую задачу для развития производства отечественных космических аппаратов. Поскольку натурные экспериментальные исследования и наземная обработка готовых изделий требуют больших материальных затрат, численное моделирование и частичная замена натурального эксперимента виртуальным имеют важное значение для создания перспективной космической техники. Кроме того, решение таких практических задач способствует развитию современных методов механики деформируемого твёрдого тела.

Целью диссертационной работы С.А. Кузнецова является обоснование метода регулирования формы отражающей поверхности применением активных вантовых элементов формообразующей системы крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов с пьезоприводами, позволяющего предотвратить искажения отражающей поверхности в течение срока эксплуатации космического аппарата.

Отмечу, на мой взгляд, наиболее важные задачи, решенные Кузнецовым С.А. для достижения поставленной в диссертации цели:

- разработана математическая модель напряженно-деформированного состояния вантовой формообразующей системы крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов космических аппаратов с активными элементами регулирования формы отражающей поверхности;
- выполнено численное моделирование напряженно-деформированного состояния и динамических характеристик активных вантовых элементов с пьезоприводами;
- проведено экспериментальное исследование реализуемости процесса регулирования длины активных вантовых элементов с пьезоприводами.

Кроме того, для проведения экспериментальных исследований созданы образец пьезопривода типа «Захват» и специальный стенд, учитывающий нелинейность жесткостей вантовых сетей рефлектора.

Научной новизной работы являются:

– новая постановка математического моделирования напряженно-деформированного состояния формообразующей системы крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов с активными вантовыми элементами, учитывающая нелинейности вантовой системы;

– модель активных вантовых элементов с пьезоприводами системы регулирования формы отражающей поверхности крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов космических аппаратов;

– алгоритм численного решения нелинейной задачи механического поведения активных вантовых элементов с пьезоприводами прецизионной системы регулирования формы отражающей поверхности крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов;

– одномерная инженерная модель, учитывающая свойства пьезопакета и всей колебательной системы и позволяющая определять зону устойчивой и неустойчивой работы пьезопривода.

К практически значимым результатам можно отнести, например:

– подход и экспериментальные данные процесса регулирования длин вантовых элементов пьезоприводами на специально созданном стенде;

– зоны устойчивой работы пьезопривода типа «Захват», создающего линейное пошаговое продвижение штока касательным периодическим контактным воздействием захвата со скругленной кромкой.

Практическая значимость диссертационной работы подтверждена результатами внедрения на ведущем отечественном предприятии космической отрасли - АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева».

По автореферату можно сделать следующее замечание: нет информации о том, как учитывается влияние температуры окружающей среды на деформации элементов рефлектора – ванты при функционировании на орбите.

Сделанное замечание не уменьшает научную значимость проделанной работы.

Судя по содержанию автореферата, диссертационная работа Кузнецова С.А. содержит решение актуальной научной задачи, является законченным научным исследованием и имеет теоретическое и практическое значение. По своему научному уровню диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а автор диссертации – Кузнецов С.А. достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Рецензент согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

Бернс Владимир Андреевич,
профессор кафедры прочности летательных аппаратов,
доктор техн. наук (05.07.03 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов), профессор.
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»
630073, г. Новосибирск, проспект Карла Маркса, 20.
Контакты: +7 913-912-93-62, v.berns@yandex.ru

06.04.2020 г.

Подпись Бернса В.А. удостоверяю
Ученый секретарь Ученого Совета



В.А. Бернс

Г.М. Шумский

Я, Бернс Владимир Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кузнецова С.А., и их дальнейшую обработку

06.04.2020 г.

В.А. Бернс

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

Адрес: Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20

Телефон: (383) 346-08-43

Факс: (383) 346-02-09

Эл.почта: rector@nstu.ru

Веб-сайт: www.nstu.ru