

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Кузнецова Станислава Александровича

«Напряженно-деформированное состояние активных вантовых элементов с пьезоприводами системы регулирования формы отражающей поверхности космических рефлекторов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела».

Автореферат диссертационной работы соискателя Кузнецова С.А. посвящен теме численного решения задач определения напряженно-деформированного состояния системы регулирования вантово-оболочечных конструкций космических рефлекторов.

**Актуальность работы.** Крупногабаритные рефлекторы с системами регулирования формы отражающей поверхности являются сегодня одними из наиболее перспективных конструкций, используемых в системах космической связи. Эффективная работа рефлекторов зависит от действующих нагрузок и распределения напряжений в вантовых и оболочечных элементах, влияющих на точность формы отражающей поверхности. Несмотря на малый уровень жесткости конструкция вантового рефлектора должна сохранять требуемую форму отражающей поверхности для поддержания на требуемом уровне такого радиотехнического параметра как коэффициент усиления антенны. Для решения этой задачи необходимо иметь возможность регулировать напряжения в конструктивных элементах рефлектора. Такое регулирование можно осуществлять с помощью пьезопроводов.

**Научную новизну** диссертации представляет математическая модель регулирования параметров напряженно-деформированного состояния формообразующей системы крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов с помощью активных вантовых элементов. Эта модель учитывает геометрическую нелинейность вантовой системы, нелинейность контакта взаимодействующих активных элементов конструкции пьезопроводов, вязкоупругий характера деформирования.

**Достоверность результатов** основана на корректной математической модели вантово-оболочечной конструкции рефлектора, использовании проверенных конечно-элементных моделей, учитывающих геометрическую нелинейность и на согласовании результатов математического моделирования с экспериментальными результатами.

**Практическая ценность** диссертационной работы состоит в том, что разработанные методы нашли применение при проектировании крупногабаритных трансформируемых антенных рефлекторов с активными вантовыми элементами в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва».

**Апробация** работы проходила на 8 всероссийских и международных конференциях. По теме исследования опубликовано 17 работ, включающих в том числе 3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Также имеется 5 публикаций, включенных в базы данных Scopus и Web of Science.

**Замечания:** На рисунке 1 (стр.11) не указана размерность приведенных значений. По логике рисунка размерность должна быть в метрах. На рисунке 3 (стр.12) не указано условие сдерживающее нижнюю часть расчетной геометрической модели ПП типа «Захват». Данные замечания не уменьшают важности достигнутых результатов. В целом работа заслуживает высокой оценки.

**Заключение:** Исходя из представленного автореферата, диссертация Кузнецова С.А. является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения по присуждению ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Заведующей кафедрой компьютерного моделирования  
Сибирского государственного университета науки и  
технологий имени академика М.Ф. Решетнева,  
профессор, доктор технических наук  
(01.02.04 Механика деформируемого твердого тела)

03.06.2020

А.В. Лопатин

Я, Лопатин Александр Витальевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кузнецова Станислава Александровича, и их дальнейшую обработку.

03.06.2020

А.В. Лопатин

Полное название и адрес организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

Почтовый адрес: 660037, г. Красноярск, пр.им. газеты Красноярский рабочий, д.31

Контактные данные: e-mail: [lopatin@krasmail.ru](mailto:lopatin@krasmail.ru), сайт организации: <http://www.sibsau.ru/>, служебный телефон: +7(391) 213-96-61.

**В Е Р Н О**

**ОБЩИЙ ОТДЕЛ**

**ДОКУМЕНТОВЕД**

*Митрофанова Т.А.*  
*Митрофан*  
*10.06.2020*

