

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

Раскрывающиеся (трансформируемые) системы, используемые в качестве бортовых антенн космических аппаратов различного назначения, являются перспективным классом крупногабаритных механических конструкций. Создание таких конструкций сопряжено с решением ряда проблем, обусловленных уникальностью объектов, характерной особенностью которых является сочетание противоречивых требований увеличения габаритных размеров и обеспечения достаточной жесткости при ограниченной массе. Космические антенны представляют собой многоэлементные системы, состоящие из взаимосвязанных между собой отдельных спиц (стержней), вант, сетеполотна и др. элементов. Важную роль при создании базовых элементов и проектировании крупногабаритных трансформируемых конструкций играют методы моделирования и расчета.

Диссертационная работа Кузнецова С.А. посвящена развитию методов расчета напряженно-деформированного состояния вантово-оболочечных конструкций в геометрически нелинейных задачах механики деформируемого твердого тела. Такие методы необходимы для прогнозирования поведения нежестких конструкций. В первую очередь это относится к крупногабаритным трансформируемым антенным рефлекторам космических аппаратов, к которым предъявляются особые требования по массе, точности и распределению натяжений в вантовых элементах отражающей поверхности. В настоящее время, данные конструкции широко применяются в космической промышленности как в России, так и за рубежом. При этом точность отражающей поверхности ухудшается пропорционально увеличению диаметра, так как не применяются активные системы регулировки натяжений в вантовых элементах, что не позволяет в настоящее время использовать крупногабаритные антенные рефлекторы для связи на высоких частотах. Таким образом, диссертационная работа Кузнецова С.А. является актуальной и практически значимой для отечественной космической отрасли.

В диссертации разработаны математические модели и методы численного моделирования элементов вантовой формообразующей системы с активными элементами регулирования формы отражающей поверхности. Приведены данные численного моделирования и результаты сравнения полученных расчетных и экспериментальных данных, подтверждающие качество разработанных моделей и достоверность моделирования. Особо следует отметить новую математическую постановку задачи механического поведения формообразующей системы при регулировании формы отражающей поверхности, учитывающую комплекс нелинейностей различного рода (геометрическую и контактную), реологический характер деформирования (ползучести) вантовых элементов в течение всего срока активного существования космического аппарата и динамический процесс регулирования пьезоприводами.

Практическая ценность диссертации подтверждается использованием разработанного метода при проектных работах, выполняемых в интересах АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».

По теме диссертации соискателем опубликовано 17 работ, в том числе 3 статьи из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. В списке работ также имеется 5 публикаций, входящих в базы данных Scopus и Web of Science.

По содержанию и оформлению автореферата имеются следующие замечания:

1. На рисунке 1 автореферата не приведены размерности величин.
2. Из автореферата не ясно, почему электрическое напряжение рассматривается только в виде пилообразного сигнала.

Эти замечания не являются значимыми и не влияют на общую положительную оценку работы. В целом, автореферат написан грамотным языком. Актуальность, новизна и перспективность темы, последовательное изложение содержания автореферата, комплексное использование современных методов расчета вантово-оболочечных конструкций, обоснованность результатов и выводов убеждают в том, что диссертационная

работа «Напряженно-деформированное состояние активных вантовых элементов с пьезоприводами системы регулирования формы отражающей поверхности космических рефлекторов» является законченным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Судя по автореферату, диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения по присуждению ученых степеней», а её автор Кузнецов Станислав Александрович заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Автор отзыва согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата наук Кузнецова С.А. и их дальнейшую обработку.

Садовский Владимир Михайлович

директор Института вычислительного моделирования СО РАН –
обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН,
заведующий отделом Вычислительной механики деформируемых сред
ИВМ СО РАН

профессор, доктор физико-математических наук
по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела

660036, Красноярск, Академгородок, 50/44

Тел.: +7 (391) 243-27-56

e-mail: sek@icm.krasn.ru

7 апреля 2020 г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»

Адрес: 660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, 50

Тел: +7 (391) 290-79-88, Факс: +7 (391) 290-53-78

<https://ksc.krasn.ru/> , fic@ksc.krasn.ru