

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Белова Сергея Викторовича

«Метод расчета напряженно-деформированного состояния вантово-оболочечных конструкций с поиском начальной формы вантовой сети»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела».

Автореферат диссертационной работы соискателя Белова С.В. посвящен теме численного решения краевых задач определения напряженно-деформированного состояния вантово-оболочечных конструкций, в которых учитывается начальная равновесная форма сети вантовых элементов.

Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку данные конструкции на протяжении нескольких десятилетий все чаще встречаются в строительной практике и космической инженерии. Их эффективная работа существенно зависит от формы, действующих нагрузок и распределения напряжений в вантовых и оболочечных элементах, а также элементах опорного контура. Поэтому расчет формы исследуемых конструкций, удовлетворяющих определенным технологическим ограничениям, является актуальной задачей. Основное внимание в работе уделено вантово-оболочечным конструкциям космических антенных рефлекторов, являющихся основой современных телекоммуникационных систем. Несмотря на малый уровень жесткости они должны сохранять требуемую форму отражающей поверхности для поддержания на нужном уровне коэффициента усиления антенны. Для решения этой задачи необходимо применять современные методы поиска равновесных форм вантово-оболочечных конструкций, основанные на итерационных методах решения уравнений равновесия. К таким методам можно отнести нелинейные методы плотности сил и конечных элементов. Первым можно рассчитать равновесную проектную форму вантовых элементов конструкции рефлектора, а вторым получить окончательное распределение перемещений его узлов. Следовательно, представленная работа Белова С.В., основанная на комбинации указанных выше методов, представляет научный интерес.

Научную новизну диссертации представляют: метод расчета НДС вантово-оболочечных конструкций, позволяющий определить оптимальную форму

исследуемой конечно-элементной модели с ограничениями на вантовые элементы; использование в методе плотности сил псевдообратной матрицы при решении нелинейных уравнений, описывающих ограничения на вантовые элементы; исследование напряженно-деформированного состояния вантово-оболочечных конструкций сетчатых рефлекторов, в котором показана эффективность предлагаемого метода по времени расчета и точности отражающей поверхности рефлекторов; исследование устойчивости и динамического поведения рефлекторов, в котором показана устойчивость предлагаемых конструкций, а собственные частоты зависят от жесткости их силовых каркасов на изгиб.

Достоверность результатов основана на математической модели вантово-оболочечных конструкций, учитывающей геометрическую нелинейность; верифицированных моделях формообразующих структур рефлекторов, рассчитанных методом плотности сил; согласованности результатов линейного и нелинейного анализов устойчивости элементов силовых каркасов рефлекторов.

Практическая ценность диссертационной работы состоит в том, что разработанный метод и соответствующие вычислительные программы, применялись при разработке новой космической техники совместно с АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва», а также в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы»

Апробация работы проходила на 8 всероссийских и международных конференциях. По теме исследования опубликовано 14 работ, включающих 3 статьи из Перечня 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.

Замечание. На правом рисунке 11 (стр.17) опечатка в размерности значений среднеквадратического (СКО) отклонения узлов отражающей поверхности от офсетного параболоида. Размерность должна быть в метрах. Выражение в миллиметрах допустимо при условии умножения соответствующих значений СКО на 10^3 .

Данное замечание не критично. В целом работа заслуживает положительной оценки.

Заключение. Исходя из представленного автореферата, диссертация Белова С.В. 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)

А.В. Лопатин
13.12.2019

Я, Лопатин Александр Витальевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Белова Сергея Викторовича, и их дальнейшую обработку.

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, сайт организации: <http://www.sibsau.ru/>, служебный телефон: +7(391) 213-96-61
Эл. адрес организации: info@sibsau.ru

