

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Нгуен Мань Кьонг

### «Методика расчета статического и динамического деформирования осесимметричных оболочек вращения»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 - Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов

Тема диссертационной работы Нгуен Мань Кьонг посвящена разработке методики расчета статического и динамического деформирования оболочек вращения, широко применяемых в различных областях техники. Рассматриваются осесимметричные деформации оболочек вращения. В автореферате изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведенное исследование, отмечена степень новизны и практической значимости полученных результатов, приведен список публикаций и докладов о результатах исследований автора на различных научных конференциях и семинарах, в которых отражены основные научные положения диссертации.

Для решения задач статического и динамического деформирования оболочек, в том числе частично заполненных жидкостью, широко применяются методы конечных элементов. При этом для описания движения жидкости в упругой оболочке применяются также методы граничных элементов. Алгоритмы этих методов заложены в различных коммерческих зарубежных и отечественных программных пакетах. *Актуальность темы диссертации* состоит в разработке альтернативной этим методам методике расчета для дополнительного контроля правильности получаемых решений рассматриваемых задач. Решение задачи об осесимметричных колебаниях оболочки, частично заполненной жидкостью, необходимо для анализа продольного динамического нагружения и продольной устойчивости ракет-носителей космических аппаратов.

*Научную новизну* диссертации представляют:

1. Новые дифференциальные уравнения осесимметричного статического и динамического деформирования ортотропных оболочек вращения, в которых учитываются изменения толщины оболочки при больших деформациях и поперечный сдвиг по модели Тимошенко для оболочек немалой толщины.

2. Новая методика расчета осесимметричных колебаний ортотропных оболочек вращения, частично заполненных жидкостью, методом конечных разностей, в которой для аппроксимации уравнения Лапласа движения жидкости и граничных условий используется сплайн-интерполяция на основе полигармонических радиальных базисных функций

*Достоверность результатов*, представленных в диссертации, основывается на строгой математической постановке задач, использовании современных численных методов для проведения расчетов, сравнении результатов расчетов по предложенной методике с имеющимися результатами, полученными другими авторами и автором с применением некоторых других программных средств.

*Теоретическая и практическая значимость* диссертационной работы состоит в разработке альтернативной методики и основанного на ней программного обеспечения для расчета осесимметричных колебаний оболочек вращения, частично заполненных жидкостью.

*Имеются следующие замечания:*

1. Отмечается, но не объясняется возрастание отличий результатов расчетов осесимметричных колебаний оболочек с жидкостью по предложенной методике с

результатами расчетов другими методами по мере увеличения уровня заполнения оболочек жидкостью. Это может указывать на погрешность аппроксимации в описании движения жидкости предложенным методом.

2. При расчете статического деформирования оболочек по непонятной причине не учитывается гидростатическое давление жидкости, учет которого важен для определения напряженно-деформированного состояния резервуаров с жидкостью и топливных баков ракет-носителей.

3. Отмечается важность решения рассматриваемых задач для анализа динамического нагружения и продольной устойчивости движения ракет-носителей, но не приводятся массы эквивалентных осцилляторов колебаний оболочек с жидкостью (механические аналоги) и формы давлений на днище, которые необходимы для синтеза динамической модели ракеты-носителя.

4. Оболочки вращения по определению осесимметричные, поэтому название диссертации не вполне корректно. Рассматриваются осесимметричные деформации таких оболочек.

Сделанные замечания не препятствуют положительной оценке диссертационной работы. Автор проявил глубокое знание известных методов решения рассматриваемых задач и показал эффективное владение современными численными методами, вычислительными средствами, программными пакетами для решения этих задач, как это следует из автореферата и поверхностного ознакомления с диссертацией, представленной на сайте диссертационного совета.

Судя по автореферату, диссертация Нгуен Мань Кыонг является законченной в рамках поставленных целей работой, выполненной на высоком научном уровне, и удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения по присуждению ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Я, Бужинский Валерий Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Нгуен Мань Кыонг, и их дальнейшую обработку.

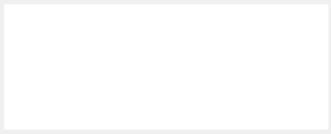
Доктор физико-математических наук,  
начальник отдела АО «ЦНИИмаш»

Адрес места работы:

141070, г. Королев Московской области, ул. Пионерская, д. 4.

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения».

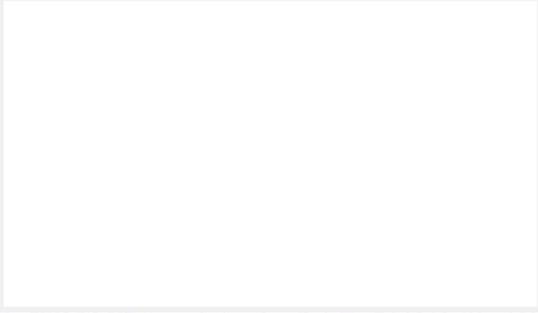
Тел.: 8(495)513-48-57, e-mail: [dd5556@tsnimash.ru](mailto:dd5556@tsnimash.ru)

  
В.А. Бужинский

Подпись доктора физико-математических наук,  
начальника отдела В.А. Бужинского удостоверяю:

Главный ученый секретарь АО «ЦНИИмаш»

  
В.Ю. Ключников

  
Nguen Manh Kyong 08.07.2024 