

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Екатерины Анатольевны Коровайцевой  
**«Моделирование процессов деформирования тонкостенных оболочек вращения из гиперупругих материалов»**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела»

**Актуальность.** Проектирование робототехнических устройств и бионических протезов внутренних органов, функционирование которых реализуется благодаря особым свойствам гиперупругих материалов, является одним из передовых направлений развития современного приборостроения. Поэтому разработка математических моделей поведения элементов указанных технических изделий является актуальной.

**Научная новизна.** В диссертации представлены универсальные математические модели, позволяющие по единому алгоритму исследовать осесимметричное напряженно-деформированное состояние оболочек вращения из гиперупругих материалов любых классов, произвольной формы меридиана, при произвольной функции нагрузки. Предложены методы оценки точности решения рассматриваемых в работе задач непосредственно в процессе построения решения. Исследован ряд особенностей статического и динамического деформирования оболочек вращения из гиперупругих материалов, связанных с проявлением физической нелинейности свойств материалов. Все указанные положения отличаются новизной.

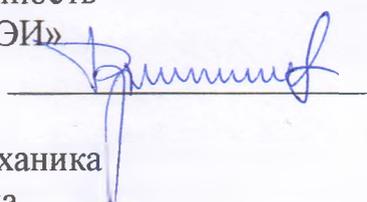
**Практическая значимость.** Разработанные методы и подходы к моделированию поведения оболочек из гиперупругих материалов при больших деформациях могут быть внедрены в конечноэлементные комплексы, а также использоваться для развития исследований нелинейного поведения оболочек, в том числе изготавливаемых из перспективных композиционных материалов.

**Достоверность результатов** подтверждается исследованием сходимости результатов, сравнением результатов, получаемых при проведении расчетов по разным системам уравнений, использованием предлагаемых в работе методов повышения точности решения, а также сравнением с известными аналитическими решениями.

**Замечания.** В главе 4 предложен метод автоматической сегментации интервала интегрирования краевой задачи, однако не проведено его сравнение с известным методом сегментации, основанным на использовании более простых критериев.

**Заключение.** Замечание не снижает общей положительной оценки диссертации. Работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертации, Коровайцева Екатерина Анатольевна, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела».

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры «Роботехника,  
мехатроника, динамика и прочность  
машин» ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»



Дуйшеналиев  
Туратбек Болотбекович

13.03.24

Специальность 01.02.04 - Механика  
деформируемого твердого тела  
E-mail: [Duishenaliev@mail.ru](mailto:Duishenaliev@mail.ru); тел.: (495) 362-77-00  
Адрес: 111250, Москва, ул. Красноказарменная, 14

Подпись профессора Дуйшеналиева Т.Б. удостоверяю:

Заместитель начальника управления  
по работе с персоналом  
ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»



Л.И. Полевая