

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Коровайцевой Екатерины Анатольевны**  
«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»

В диссертации Е.А. Коровайцевой разработаны теоретические и методологические основы моделирования поведения тонкостенных оболочек вращения из гиперупругих материалов при произвольных перемещениях и деформациях. Построена замкнутая система разрешающих соотношений, описывающих как неосесимметричное, так и осесимметричное деформирование тонкостенных оболочек из гиперупругих материалов при произвольных деформациях, представлен принцип формализации соотношений, сформулированы алгоритмы построения решения нелинейных краевых и начально-краевых задач деформирования гиперупругих оболочек, исследован ряд особенностей рассматриваемых задач как с позиций получения их решений, так и с точки зрения изучения специфики механического поведения оболочек из высокоэластичных материалов.

Актуальность темы обусловлена интенсивным развитием мягкой робототехники, гибкой электроники и бионического протезирования, являющихся наиболее современными областями применения оболочечных конструкций из гиперупругих материалов. Базирующиеся на методике непрерывного продолжения решения нелинейных задач по параметру вычислительные алгоритмы диссертации, благодаря предложенной автором формализации и систематизации разрешающих систем уравнений, применяются к задачам любых рассматриваемых в диссертации постановок без внесения каких-либо корректив.

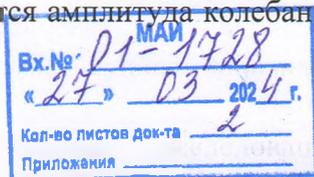
В работе разработаны новые математические модели деформирования тонкостенных оболочек вращения из гиперупругих материалов при различных закреплениях оболочки, исследованы особенности реализации разработанных вычислительных алгоритмов, выработаны рекомендации по назначению параметров вычислительного алгоритма для рассматриваемого в работе класса задач. Кроме этого, разработан и развит теоретический подход к исследованию особенностей процесса потери устойчивости раздуваемой равномерным давлением цилиндрической оболочки из высокоэластичных материалов различных типов. Таким образом, научная новизна и теоретическая значимость диссертации очевидны.

Ввиду отсутствия в известной литературе комплексных исследований деформирования оболочек из нелинейно упругих материалов в неограниченном диапазоне перемещений и деформаций, работа обладает практической ценностью как базовая работа для развития тематики физически и геометрически нелинейного деформирования тонкостенных конструкций, сравнения решений, получаемых вновь разрабатываемыми методами, с представленными автором результатами расчетов.

По работе имеются следующие замечания:

1. Научную новизну работы не может составлять «Получение разрешающих соотношений ...», «Разработка систематизации ...» и т.д., так как получение, разработка это процесс, а не конечный результат. Здесь уместнее указать на новые разрешающие уравнения, систематизацию краевых задач и т.д., проведенных автором.

2. При описании рис. 7. нет пояснения, почему уменьшается амплитуда колебаний во времени при равномерно распределенном давлении.



3. Судя по автореферату модельные задачи решались для коротких оболочек ( $L \approx 2R$ ). Было бы интересно знать, насколько устойчивы предлагаемые алгоритмы для длинных оболочек ( $L \approx 10R$ ).

4. На наш взгляд, для вывода уравнений движения мягкой оболочки (уравнения на с.9 автореферата, п. 2.6 диссертации) более корректно использовать вариационный принцип Гамильтона или же использовать вариационный принцип Лагранжа (был использован при статической постановке) с учетом вариации работы сил инерции. Использованный же в работе принцип д'Аламбера к готовым уравнениям статического равновесия не позволяет учесть все инерционные слагаемые в уравнениях движения.

Несмотря на указанные замечания, в целом автореферат дает основание утверждать, что диссертация Коровайцевой Е.А. представляет собой завершённое исследование актуальной научной проблемы, выполнена на высоком уровне, содержит новые достоверные научные результаты, обладающие практической значимостью. Работа соответствует требованиям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а ее автор, Екатерина Анатольевна Коровайцева, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела».

Согласны на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку наших персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Коровайцевой Е.А.

Профессор кафедры «Строительная механика,  
геотехника и строительные конструкции»  
Белорусского государственного  
университета транспорта  
доктор физ.-мат. наук, профессор

 Э.И. Старовойтов

Заведующий кафедрой «Строительная механика,  
геотехника и строительные конструкции»  
Белорусского государственного  
университета транспорта  
доктор физ.-мат. наук, профессор

 Д.В. Леоненко

15.03.24

Подписи Э.И. Старовойтова и Д.В. Леоненко удостоверяю:

руководитель  
университетской службы  
по кадрам ОК


Белорусский государственный университет транспорта, Республика Беларусь, 246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34

Старовойтов Эдуард Иванович, (+375 232) 95-39-61, [edstar0@yandex.by](mailto:edstar0@yandex.by)

Леоненко Денис Владимирович, (+375 232) 95-39-61, [leoden@list.ru](mailto:leoden@list.ru)