

Отзыв на автореферат диссертации Поповой А.Р.

«Моделирование нелинейных процессов деформирования неоднородных оболочек вращения при произвольных обобщенных перемещениях и деформациях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности

1.1.8 - Механика деформируемого твердого тела

Диссертация Поповой А.Р. посвящена исследованию и решению широкого класса прикладных задач нелинейной механики неоднородных оболочек вращения при осесимметричном характере напряженно-деформированного состояния, обусловленном как наличием особенностей конструктивного и физикомеханического характера, так и действием статических термомеханических нагрузок общего или локального характера. *Актуальность* темы диссертации определяется современными требованиями к точности и достоверности результатов расчетов полей напряжений и деформаций как в авиакосмической отрасли, так и в машиностроении и в строительстве, что вызывает необходимость в разработке новых, адекватных математических моделей для расчета оболочечных конструкций. Необходимо отметить, что число решенных краевых задач механики тонкостенных конструкций при произвольных обобщенных перемещениях и деформациях относительно невелико, что подтверждает актуальность работы.

В диссертации для построения математических моделей в рамках гипотез, аналогичных гипотезам Кирхгоффа-Лява, исходные дифференциальные уравнения строятся для актуального состояния оболочки с использованием декартовых координат, что позволяет автору упростить структуру как исходных уравнений, так и уравнений для дискретной модели. Дискретизация геометрически и физически нелинейных дифференциальных уравнений исходной краевой задачи осуществляется в рамках метода конечных разностей с использованием разностных операторов второго порядка точности.

Разработан экономичный квазидинамический вариант метода установления, позволивший построить однотипный итерационный процесс для численного решения широкого класса нелинейных статических задач теории оболочек. Это определяет *научную новизну* диссертационной работы. Предложены формулы для оценки оптимальных значений итерационных параметров, а также подтверждена достоверность разработанных математических моделей и вычислительных алгоритмов путем сопоставления с известными аналитическими и численными решениями.

На основе разработанных математических моделей и вычислительных алгоритмов автором исследованы особенности деформирования оболочек вращения с учетом геометрической и физической нелинейности, в частности: - исследовано влияние параметров гиперупругого материала на величину жесткости конического амортизатора; - исследовано влияние области нагружения на несущую способность и остаточную прочность сферической оболочки из изотропного материала; - исследовано влияние физико-механических характеристик ортотропного материала на несущую способность трехслойного сферического купола; - исследованы особенности процессов нелинейного деформирования оболочки ТВЭЛа как при раздельном действии температурного поля и внутреннего давления, так и при их совместном действии. Это подтверждает научную новизну и практическую значимость результатов диссертационной работы. В качестве положительной стороны работы следует также отметить, что исследования проводились на основе разработанных в диссертации прикладных программ без использования готовых коммерческих пакетов.

По автореферату имеется следующее замечание. Из текста автореферата не ясно, по каким критериям автор назначает число точек дискретизации N при проведении численных исследований: $N=53$ на стр. 16, $N=57$ на стр. 17, $N=71$ на стр. 18, $N=91$ на стр. 19.

Основные положения диссертации изложены в 9 научных публикациях автора и доложены и обсуждены на 6 научных конференциях и симпозиумах. По научной новизне и практической значимости полученных результатов дис-

сертационная работа Поповой А.Р. соответствуют требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а соискатель Попова А.Р. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твердого тела.

Зам. главного конструктора
по прочности и ресурсу ПАО «Ил»
125190, г. Москва, Ленинградский
проспект, д.45 «Г»,
E-mail: KalishAG@ilyushin.ru,
тел.: +7(499) 943-83-56
« 18 » 11 2025г.



Александр Георгиевич Калиш

Зам. начальника отделения
по расчетам ПАО «Ил», к.т.н.
125190, г. Москва, Ленинградский
проспект, д.45 «Г»,
E-mail: Otdel124@ilyushin.ru,
тел.: +7(499) 943-81-21
« 18 » ноября 2025г.

Максим Валерьевич Говорун

Наименование организации: Публичное акционерное общество «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»

Сокращённое наименование организации: ПАО «Ил»

Почтовый адрес: 125190, г. Москва, Ленинградский пр-т, д.45 «Г»

Телефон: +7 (495) 000-00-10

Электронная почта: info@ilyushin.ru

Сайт: www.ilyushin.ru