

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу «Методы группового анализа и законы сохранения при построении новых аналитических решений задач механики деформируемых твердых тел», представленную Савостьяновой Ириной Леонидовной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Характеристика диссертационного исследования

Целью диссертационной работы Савостьяновой И.Л. является установление особенностей использования методов группового анализа ряда систем дифференциальных уравнений механики деформируемого твердого тела для построения новых аналитических решений краевых задач МДДТ. Под аналитическим решением понимается решение, представляемое явно формулой, или решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений, для которых имеются точные методы вычислений, или же решение, в которое входят явно произвольные функции.

Достижение поставленной цели разворачивается в 5 главах диссертационной работы: в главе 1 приводятся основные определения и формулы исследования, в последующих главах (2 – 5) в соответствии с логикой положений, выносимых на защиту, приводятся:

- методика построения законов сохранения, позволяющих решать краевые задачи для уравнений упругости, пластичности и механики композиционных материалов;

- методика построения законов сохранения, позволяющих найти границы между упругими и пластическими зонами в скручиваемых стержнях, изгибаемых балках и деформируемых пластинах;

- методика построения законов сохранения для определения напряженно-деформированного состояния многослойных и композиционных материалов.

Положения, выносимы на защиту, находят свое рассмотрение и подтверждение на протяжении всей диссертационной работы.

В *Главе 2* главе с помощью методов законов сохранения решены такие задачи, как построение симметрий и законов сохранения двумерных уравнений теории упругости; построение законов сохранения и их применение для решения первой краевой задачи для уравнений двумерной теории упругости; построение решения задачи Дирихле для уравнений асимметричной теории упругости; построение законов сохранения и их применение для решения первой краевой задачи для двумерных и трехмерных уравнений теории упругости; решение задачи Коши для уравнений упругости в плоском динамическом случае; решение задачи о кручении параллелепипеда вокруг трех осей и использование законов сохранения для решения краевых задач системы Моисила–Теодореску.

В *Главе 3* с помощью методов законов сохранения решены задачи о предельном состоянии анизотропных деформируемых тел; найдены новые трехмерные решения, описывающие пластические течения, соответствующие однородному напряженному состоянию; построены точные решения уравнений анизотропной теории пластичности; найдены решения динамических задач анизотропной теории пластичности; построены решения динамических уравнений идеальной пластичности; построено решение краевых задач пластичности; построены линии разрыва напряжений для двумерной пластической области и построены точные решения уравнений, описывающие антиплоское пластическое течение.

В *Главе 4* с помощью методов законов сохранения найдены решения для таких задач, как определение упруго-пластической границы при изгибе бруса поперечной силой; нахождение границы между упругими и пластическими областями в цилиндрическом теле бесконечной длины в условиях сложного сдвига; определение упруго-пластической границы при кручении призматических ортотропных упруго-пластических стержней и кручении стержней прокатного профиля; построении нового решения плоской упруго-

пластической задачи; вычислении напряженного состояния при изгибе упруго-пластического бруса коробчатого сечения; решении анизотропной антиплоской упруго-пластической задачи о напряженном состоянии в теле, ослабленном отверстием, и ограниченном кусочно гладким контуром и решении задачи о волне нагрузки в упругопластическом стержне.

В Главе 5 с помощью методов законов сохранения решены задачи нахождения напряженного состояния в каждой точке тела при упругом кручении двухслойного стержня коробчатого сечения; при сжатии двухслойного нелинейного материала; при упруго-пластическом кручении двухслойного и многослойного стержня; при кручении двухслойного стержня, ослабленного отверстиями, а так же предложен метод построения упруго-пластической границы в композиционной консоли.

Научная новизна и практическая значимость диссертационного исследования

Полученные результаты свидетельствуют о том, что автор Савостьянова И.Л. развивает новые методы решения краевых задач механики деформируемых твердых тел, что является научной новизной ее диссертационной работы. Полученные в работе аналитические решения представляют практический интерес, поскольку позволяют делать оценку прочности конструктивных элементов, широко используемых в аэрокосмической и других отраслях промышленности.

Апробация результатов диссертационного исследования

Основные результаты диссертации опубликованы в 20 статьях в журналах, включенных в перечень ВАК, из них 13 входят в базы данных Web of Science и Scopus. Автором опубликована монография «Упруго-пластичность и законы сохранения», а также зарегистрированы 3 программы для ЭВМ.

Савостьянова И.Л. на всем протяжении работы над диссертационным исследованием выступала с докладами и сообщениями на научных семинарах и конференциях различного уровня.

Замечания по диссертационному исследованию

1. К сожалению, по тексту диссертационной работы замечен ряд опечаток и опечаток, что негативно сказывается на восприятии текста.

2. В параграфе 6 главы 5 «Напряженное состояние композитной консоли» приведено решение, позволяющее с помощью законов сохранения построить упруго-пластическую границу \bar{v} композитной консоли, и тем самым оценить ее несущую способность. Данное решение удалось получить, опираясь на модель композитного материала, предложенную Ю.Н. Работновым. Существуют другие подходы для описания взаимодействия поверхностей армирующих волокон с матрицей материала. Можно ли их использовать при реализации вашего подхода?

3. В работе описано использование дифференциальных инвариантов для исследования и преобразования дифференциальных уравнений, например, при групповом расслоении. По нашему мнению, дифференциальные инварианты можно было бы шире использовать для исследования уравнений механики и этому вопросу в диссертации можно было уделить больше внимания.

4. В работе приведены решения краевых задач гиперболического и эллиптического типа. Существуют ли перспективы использования законов сохранения для уравнений другого типа? Например, смешанного?

5. По нашему мнению, в диссертационной работе и публикациях по теме исследования в целом, недостаточно полно и подробно описываются алгоритмы выбора законов сохранения для решения поставленных задач. Это место является ключевым в описанной методике и, конечно, требует более подробного изложения.

Общее заключение официального оппонента по результатам диссертационного исследования

- Диссертационная работа Савостьяновой И.Л. представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

- Результаты исследования обладают научной новизной и практической значимостью, и соответствуют специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

- Выполненное диссертационное исследование соответствует положениям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней».

- Автор диссертационного исследования Савостьянова И.Л. заслуживает присуждения ей степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

Доктор физико-математических наук
(специальность 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»),
профессор кафедры «Высшая математика и естественные науки»
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта»

Максимова Людмила Анатольевна

«11» сентября 2025 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»

125315, г. Москва, ул Часовая, д. 22/2, стр. 1

math@rgotups.ru

(495)649-19-32, (495)649-19-77

<https://rut-miit.ru/depts/22654>



ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ
ДИРЕКТОР ЦКЛДС
С.Н. КОРЖИН

Максимовой Л.А.