

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Волкове Александре Владимировиче и его диссертации на тему «Применение микро-дилатационной теории упругости для уточнённого моделирования напряжённо-деформированного состояния пористых материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Волков Александр Владимирович является выпускником кафедры «Строительная механика и прочность (603)» Московского авиационного института. После этого 5 лет работал в ИПРИМ РАН младшим научным сотрудником и 2 года в МАИ инженером. Над тематикой диссертации работа велась последние 5 лет. В 2018 году Волков А.В. окончил аспирантуру ИПРИМ РАН. В ходе работы над диссертацией Волков А.В. продемонстрировал глубокие знания в области численных методов уравнений математической физики, теории упругости и термоупругости, механики деформируемого твердого тела.

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью поиска размерных эффектов в микро-дилатационной теории упругости, а также численному моделированию напряжённо-деформированного состояния в рамках этой теории. Сейчас существует крайне мало экспериментальных работ, направленных на определение неклассических констант микро-дилатационной теории упругости. Представленная работа содержит в себе новые теоретические результаты, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях микро-дилатационной теории упругости с поверхностными эффектами, в частности позволят смоделировать эксперименты для определения неклассических констант теории.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

- Впервые построено аналитическое решение для задачи чистого изгиба балки в рамках микро-дилатационной теории упругости с поверхностными эффектами. Показано, что, в отличие от аналитического решения, в численном решении задачи микро-дилатационной теории упругости напряженное состояние балки оказывается трехмерным.
- Введена характеристика эффективной жесткости микродилатационной балки путем сопоставления её прогибов с прогибами соответствующей классической балки. Эта эффективная (кажущаяся) жёсткость может быть определена по результатам экспериментальных испытаний пористых материалов и использована для идентификации параметров микро-дилатационной теории.
- Продемонстрировано, что в численном решении, в отличие от аналитического, все граничные условия выполняются точно, и при этом возникает искривление боковых поверхностей балки.
- Впервые построено численное и аналитическое решение для решения задачи о температурных деформациях пористого слоя, лежащего на массивном основании. Показано, что вследствие эффектов микро-дилатации (то есть неравномерного изменения пористости, связанное с деформированием материала) в слоях пористых покрытий может изменяться знак напряжений, что может быть существенным при оценке их прочности.
- Представлено численное решение задачи о температурных деформациях полого пористого цилиндра в рамках микро-дилатационной теории термоупругости. Показано наличие масштабных эффектов.

Практическая ценность состоит в том, что полученные в диссертации аналитические и численные решения могут быть использованы для экспериментального определения неклассических констант микродилатационной теории упругости.

Достоверность полученных результатов основывается на корректности применяемых математических моделей и строгости полученных математических решений, а также на результатах сопоставления

проведенных аналитических расчетов с численным конечно-элементным моделированием.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 1 журнале, рекомендованном ВАК РФ и в двух журналах из списка Scopus.

Диссертация Волкова А.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой получены новые аналитические и численные решения для микро-дилатационной теории упругости и микро-дилатационной теории термоупругости, выявлены масштабные эффекты, возникающие в рамках теории.

Волков А.В. является квалифицированным специалистом в области проблем оценки прочности конструкций и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., с.н.с. ИПРИМ РАН



Соляев Ю.О.

Подпись Соляева Ю.О. заверяю
Заместитель директора ИПРИМ РАН
по научной работе



Данилин А.Н