

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Мелине Вардановны Хачатрян “Прикладные модели микрополярных упругих стержней с круговой осью и метод конечных элементов для их расчета”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 “Механика деформируемого твердого тела”

В диссертации Мелине Хачатрян исследуется класс задач упругих стержней с круговой осью с учетом микрополярности, как с независимыми полями перемещений и вращений, так и со стесненным вращением. При этом учитываются температурные эффекты и деформации сдвига.

Актуальность темы диссертации обусловлена широким применением круговых стержней в качестве элементов строительных конструкций и современным развитием теории микрополярной упругости для тонкостенных стержней, пластин и оболочек.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

Во введении дается обзор литературы по теме диссертации и устанавливаются цели и задачи.

В первом параграфе первой главы приведены общие уравнения, функциональные связи, граничные условия микрополярной теории упругости для кругового сектора и обобщения вариационных типа Ху-Вашингу, Лагранжа и Гамильтона.

Во втором параграфе, с применением метода гипотез, обоснованных вариационными принципами, основные уравнения равновесия микрополярных круговых полос сводятся к одномерным уравнениям для тонких стержней с круговой осью.

В параграфе третьем первой главы устанавливаются уравнения и функциональные связи (соотношения) теории термостатического изгиба микрополярного упругого тонкого стержня с круговой осью. Установлены также энергетические соотношения, теоремы и вариационные принципы. В параграфе четвертом приводится уточненная прикладная модель кругового стержня без учета микрополярности.

Несмотря на то, что при помощи обоснованных допущений и упрощений автору диссертации удалось значительно упростить постановку (уравнения, функциональные связи, граничные условия) исследуемых задач, уравнения остаются достаточно сложными. В частности, система уравнений свободных колебаний приводится к уравнению четвертой степени по времени. Поэтому применение численных методов становится необходимым.

Мелине Хачатрян удалось разработать вариант метода конечных элементов для решения задач тонкого кругового стержня с учетом микро перемещений и вращений (пятый параграф первой главы).

Вторая глава диссертации посвящена получению математической постановки прикладной модели статике, термостатике и динамике тонкого стержня с круговой осью на основе микрополярной теории упругости со стесненным вращением.

Используется метод гипотез, предложенный в первой главе. Получены уравнения равновесия и уравнения движения на основе принципа Даламбера, учитывающие инерцию масс. Приводятся различные варианты граничных условий. Предлагается соответствующий вариант численных расчетов по методу МКЭ.

В третьей главе приводятся решения задач статики нагруженных кривых стержней, задач термостатики и задач свободных колебаний при помощи метода конечных элементов. Дается анализ численных результатов, показывающих влияние микрополярности. Определяются области существенного влияния микрополярности в зависимости от характерных размеров и механических свойств материала стержней. Устанавливается возможность появления новых групп частот колебаний и определяются величины минимальных частот.

В диссертации рассматриваются три основных типа граничных условий, используемых на практике: условия закрепленного края, условия свободного края и шарнирного закрепления (условия типа Навье). Однако для приведенных в работе систем уравнений возможны и другие непротиворечивые варианты граничных условий. Желательно, в дальнейшем получить решение для них и определить представляют ли они теоретический или практический интерес.

В диссертационной работе М.В. Хачатрян "Прикладные модели микрополярных упругих стержней с круговой осью и метод конечных элементов для их расчета" предложены две новые математические модели для исследования напряженно-деформированного состояния и свободных колебаний круговых стержней с учетом микро-перемещений и микровращений.

Для численных расчетов полученных уравнений с соответствующими граничными условиями разработаны два варианта метода конечных элементов.

На основе анализа полученных численных расчетов установлены новые теоретические и практические результаты.

Автореферат полностью соответствует содержанию и структуре диссертации.

Диссертационная работа Мелине Вардановны Хачатрян "Прикладные модели микрополярных упругих стержней с круговой осью и метод конечных элементов для их расчета" соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 "Механика деформируемого твердого тела", а ее автор вполне заслуживает присуждения ей искомой степени.

Официальный оппонент: канд. физ-мат наук, проф,
главный науч. сотр. Ин-та механики НАН Армении

/М. В. Белубекян/

Подпись гл.н.сотр. Ин-та механики М.В.Белубекяна заверяю.

Ученый секретарь Ин-та механики НАН Армении
Канд. физ-мат наук

/Л.Л. Даштоян/

