

Краткое содержание заявки Доманской Татьяны Олеговны

Применение методов комплексных функций в нелинейной проблеме композитного материала с межфазной трещиной и сосредоточенной нагрузкой.

Проведенные исследования. Получены точные аналитические решения нелинейных задач теории упругости для композитной плоскости под действием сосредоточенной нагрузки. Плоскость образована соединением двух полуплоскостей, выполненных из разных материалов. Механические свойства полуплоскостей описываются моделями гармонических материалов Джона и полулинейного. С математической точки зрения, неоценимое преимущество гармонических материалов состоит в том, что для этих моделей при решении нелинейных плоских задач упругости применимы методы комплексных функций. Эти методы позволяют получить точные аналитические решения сложных нелинейных задач. Напряжения и перемещения выражаются через две аналитические функции комплексного переменного, которые определяются из нелинейных граничных условий. Получены выражения для номинальных напряжений, истинных напряжений и перемещений. Из общих решений были построены асимптотические разложения этих функций в окрестности точки приложения силы. Как частный случай, из задачи о сосредоточенной силе в неоднородной плоскости, получены решения задачи о сосредоточенной силе на границе полуплоскости.

Проект будущих исследований. Исследования посвящены построению точных аналитических решений нелинейных плоских задач теории упругости для неоднородных и однородных материалов с межфазными трещинами для двух моделей упругих материалов (полулинейного и Джона).

Основными методами решения рассматриваемых нелинейных задач являются методы ТФКП, а также методы математического и компьютерного моделирования, численные методы.

Основными положениями и результатами в ходе исследования должны стать:

- 1) Точные аналитические решения нелинейных плоских задач для неоднородных и однородных тел с межфазными трещинами для двух моделей гармонических материалов.
- 2) Асимптотический анализ номинальных напряжений, истинных напряжений Коши и перемещений в окрестностях особых точек.
- 3) Коэффициенты интенсивности напряжений и формулы, описывающие раскрытие берегов трещин.
- 4) Численное моделирование с использованием пакета FreeFem++ решения задачи о трещине для полулинейного материала.
- 5) Сравнение результатов, полученных аналитическими методами для двух моделей гармонических материалов, с решениями аналогичных линейных задач и результатами численного моделирования.