

Применение численных методов обращения преобразования Лапласа для решения задачи цилиндрического бака из сплава с памятью формы при прямом фазовом превращении

Бобок Денис Игоревич

Аспирант

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Москва, Россия

E-mail: denis199750@gmail.com

Задача данной работы - применение численных методов обращения преобразования Лапласа для решения краевой задачи о тонкостенной цилиндрической оболочке из сплава с памятью формы, материал которой претерпевает прямое термоупругое мартенситное превращение под действием постоянного внутреннего давления. Работа является продолжением решения краевой задачи о прямом термоупругом фазовом превращении в цилиндрической оболочке под действием внутреннего давления, описанной в [1]. Данная задача решается в рамках теории тонких оболочек и модели линейного деформирования СПФ при фазовых превращениях, впервые описанной в [2-3]. При решении применялся метод преобразования Лапласа по величине объемной доли мартенситной фазы для получения эквивалентной упругой задачи в пространстве изображений, описанный в [4-5]. Ключевое нововведение в том, что в работе [1] задача для зоны краевого эффекта была решена на основе аналогии с задачей вязкоупругости, что позволило считать сложным образом входящий в решение упругой задачи в пространстве изображений коэффициент Пуассона не оператором, а параметром. В данной работе преобразованию Лапласа подверглись все упругие постоянные. Для обратного преобразования Лапласа были применены различные численные методы. В работе исследована возможность применения интеграла Меллина, а также простого и модифицированного метода Дурбина в различных математических пакетах. Проведено сравнение с уже известными аналитическими решениями для оценки применимости каждого метода.

Источники и литература

- 1) Бобок Д.И. Аналитическое решение задачи о цилиндрическом баке под внутренним давлением из сплава с памятью формы // МКМК. 2020. Т.26. №3. с.409-435
- 2) Мовчан А.А. Микромеханические определяющие уравнения для сплавов с памятью формы // Пр. маш-я и над-и машин (Машиноведение). 1994. №6. С.47-53.
- 3) Мовчан А.А. Микромеханический подход к описанию деформации мартенситных превращений в сплавах с памятью формы // Известия РАН. МТТ. 1995. №1. С.197-205.
- 4) Мовчан А.А. Выбор аппроксимации фазовой диаграммы и модели исчезновения кристаллов мартенсита для сплавов с памятью формы // Жур. пр. мех-и и тех. физики. 1995. Т.36. №2. С.173-181.
- 5) Мовчан А.А. Аналитическое решение задач о прямом и обратном превращении для сплавов с памятью формы // Известия РАН. МТТ. 1996. №4. С.136-144.
- 6) Мовчан А.А. Некоторые проявления способности к ориентированному превращению для сплавов с памятью формы // Жур. пр. мех-и и тех. физики. 1996. Т.37. №6. С.181-189.