

УДК 539.3

Б. М. Калиняк

РІВНЯННЯ ФРЕДГОЛЬМА 2-ГО РОДУ ВІДНОСНО РАДІАЛЬНИХ НАПРУЖЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМОПРУЖНОГО СТАНУ НЕОДНОРІДНОГО ПОРОЖНИСТОГО ДОВГОГО ЦИЛІНДРА

Задачу термопружності у напруженнях для неоднорідного порожнистого довгого циліндра з довільною залежністю фізико-механічних характеристик матеріалу від радіальної координати зведено до розв'язання інтегрального рівняння Фредгольма 2-го роду відносно радіального напруження. Це рівняння отримано шляхом безпосереднього інтегрування рівнянь рівноваги і суцільності та розв'язано зведенням до системи алгебричних рівнянь. Результати обчислень порівнюються з відомими точними розв'язками задачі термопружності для окремих залежностей характеристик матеріалу від радіальної координати. Визначено характеристики матеріалів, температурне поле і навантаження, які забезпечують нульове радіальне напруження в циліндрі.

УРАВНЕНИЕ ФРЕДГОЛЬМА 2-ГО РОДА ОТНОСИТЕЛЬНО РАДИАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОУПРУГОГО СОСТОЯНИЯ НЕОДНОРОДНОГО ПОЛОГО ДЛИННОГО ЦИЛИНДРА

Задача термоупругости в напряжениях для длинного полого неоднородного цилиндра с произвольной зависимостью физико-механических свойств материала от радиальной координаты сведена к решению интегрального уравнения Фредгольма второго рода относительно радиального напряжения. Это уравнение получено непосредственным интегрированием уравнений равновесия и сплошности и решено сведением к системе алгебраических уравнений. Результаты вычислений сравниваются с известными точными решениями для отдельных зависимостей характеристик материала от радиальной координаты. Определены характеристики материалов, температурное поле и нагрузки, обеспечивающие нулевое радиальное напряжение в полом цилиндре.

FREDHOLM INTEGRAL EQUATION OF THE SECOND KIND RELATIVE TO THE RADIAL STRESSES FOR DETERMINING THE THERMOELASTIC STATE OF THE HOLLOW LONG INHOMOGENEOUS CYLINDER

The thermo-elasticity problem in terms of stresses in a long inhomogeneous hollow cylinder with arbitrary dependence of the physical characteristics of material on the radial coordinate or on the temperature is reduced to solving the Fredholm integral equation of the second kind. This integral equation relative to the radial stress is obtained through direct integration of the equilibrium and compatibility equations and is solved by reduction to the set of linear algebraic equations. Numerical results are compared with those, obtained from exact analytical solution of the problem. The material characteristics, temperature field and loading are determined to obtain zero radial stress in a hollow cylinder.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
14.12.12