

УДК 539.3

Я. М. Григоренко, Ю. О. Авраменко

АНАЛІЗ ПОЛІВ ПЕРЕМІЩЕНЬ І НАПРУЖЕНЬ В ОРТОТРОПНИХ ТОРОІДАЛЬНИХ ОБОЛОНКАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗМІНИ ТОВЩИНИ І ВИКРИВЛЕННЯ ОСІ

На основі чисельно-аналітичного підходу виконано дослідження напружено-деформованого стану ортотропних тороїдальних оболонок змінної товщини. Задачу розв'язано на основі неklasичної теорії оболонок типу Тимошенка, що базується на моделі прямолінійного елемента. Систему диференціальних рівнянь із частинними похідними зведено до одновимірної задачі з використанням методу сплайн-апроксимації в одному координатному напрямку. Крайову задачу для системи звичайних диференціальних рівнянь розв'язано стійким чисельним методом дискретної ортогоналізації. Наведено дані про розподіл полів переміщень і напружень залежно від викривлення осі оболонки та параметра змінності товщини.

АНАЛИЗ ПОЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И НАПРЯЖЕНИЙ В ОРТОТРОПНЫХ ТОРОИДАЛЬНЫХ ОБОЛОЧКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ТОЛЩИНЫ И ИСКРИВЛЕНИЯ ОСИ

На основе численно-аналитического подхода выполнено исследование напряженно-деформированного состояния ортотропных тороидальных оболочек переменной толщины. Задача решается на основе неклассической теории оболочек типа Тимошенко, которая базируется на модели прямолинейного элемента. Система дифференциальных уравнений в частных производных сводится к одномерной задаче с использованием метода сплайн-аппроксимации в одном координатном направлении. Краевая задача для системы обыкновенных дифференциальных уравнений решается устойчивым численным методом дискретной ортогонализации. Приводятся данные о распределении полей перемещений и напряжений в зависимости от искривления оси оболочки и параметра переменности толщины.

ANALYSIS OF DISPLACEMENTS AND STRESSES FIELDS OF ORTHOTROPIC TOROIDAL SHELLS DEPENDING ON CHANGE IN THE THICKNESS AND CURVATURE OF SHELL AXIS

A numerical-analytic approach was used to analysis of the stress-strain state of orthotropic toroidal shells of varying thickness. The problem is solved on the basis of non-classical shell theory of Tymoshenko type, which is based on the model of a straight-line element. The system of partial differential equations is reduced to the one-dimensional problem within the method of spline-approximation in one coordinate direction. The boundary-value problem for a system of ordinary differential equations is solved by a stable numerical method of discrete orthogonalization. The data about distribution of displacements and stresses fields are presented depending on curvature of the shell axis and variability thickness parameter.

Ін-т механіки ім. С. П. Тимошенка
НАН України, Київ

Одержано
01.12.12