

УДК 539.3

Ю. С. Процеров

ОСЕСИММЕТРИЧНАЯ ЗАДАЧА ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ ПОЛОГО ЦИЛИНДРА КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ С УЧЕТОМ СОБСТВЕННОГО ВЕСА

Рассматривается полый упругий цилиндр конечной длины под действием собственного веса и осесимметричной нормальной нагрузки, приложенной к верхнему основанию. Нижнее основание цилиндра неподвижно закреплено. Внутренняя цилиндрическая поверхность находится в условиях скользящей заделки, а внешняя поверхность неподвижно закреплена. Задача сведена к интегральному уравнению I-го рода относительно нормального напряжения на защемленной боковой поверхности. Выявлен характер особенности искомой функции и предложен эффективный алгоритм решения полученного уравнения с использованием разложения искомой функции в ряд по многочленам Якоби. Приведены результаты вычислений нормального напряжения на боковых поверхностях цилиндра, которые показывают, что в случае защемления влияние собственного веса цилиндра значительно меньше, чем в случае скользящей заделки.

ОСЕСИМЕТРИЧНА ЗАДАЧА ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ ДЛЯ ПОРОЖНИСТОГО ЦИЛІНДРА СКІНЧЕНОЇ ДОВЖИНИ З УРАХУВАННЯМ ВЛАСНОЇ ВАГИ

Розглядається порожнистий пружний циліндр скінченної довжини під дією власної ваги та осесимметричного нормального навантаження, прикладеного до верхньої основи. Нижня основа циліндра нерухомо зацямлена. Внутрішня циліндрична поверхня перебуває в умовах ковзного закріплення, а зовнішня нерухомо зацямлена. Задача зведена до інтегрального рівняння I-го роду стосовно нормального напруження на зацямленій бічній поверхні. Встановлено характер особливості шуканої функції і запропоновано ефективний алгоритм розв'язання отриманого рівняння з використанням розвинення шуканої функції у ряд за поліномами Якобі. Наведено результати обчислень нормального напруження на бічних поверхнях циліндра, які свідчать, що у випадку зацямлення вплив власної ваги циліндра є значно меншим, ніж у випадку ковзного закріплення.

AXISYMMETRIC ELASTICITY PROBLEM FOR A HOLLOW CYLINDER OF FINITE LENGTH WITH REGARD FOR ITS WEIGHT

A hollow elastic finite cylinder under its weight is considered. To the upper base of cylinder the axisymmetric normal load is applied, and its lower base is fixed. The internal cylindrical surface is under the conditions of the sliding fixing, and the external surface is immovably fixed. The problem is reduced to the integral singular equation of first kind with respect to the unknown normal stress on the fixed lateral surface. The character of singularity of the unknown function are established and the effective algorithm for solving the obtained equation is proposed. This algorithm is based on the expansion of the unknown function in the form of a series in Jacobi polynomials. The presented results of calculation of normal stress on the lateral surfaces of cylinder evidence that, in the case of the fixed lateral surface, the effect of the weight of the cylinder is much smaller than in the case of the conditions of sliding fixing.

Одесс. нац. ун-т им. И. И. Мечникова, Одесса

Получено
15.06.15