

Секция «Математика и механика»

Решение задачи о изгибе круглой пластинки постоянной толщины при помощи функции напряжений

Бреховский Павел Валентинович

Студент

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева, Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, Казань, Россия

E-mail: pav-89@mail.ru

Пластины из различных конструкционных материалов достаточно широко применяются в конструкциях летательных аппаратов, в связи с этим появляются все новые формы расчетных моделей для определения напряженно-деформированного состояния. Приведем решение данной задачи с использованием базисных функций. Пусть круглая пластинка толщиной h деформируется под действием поверхностных сил симметрично относительно этой оси вращения. Тогда перемещение в направлении, перпендикулярной плоскости, проходящей через ось x_3 , будет равно нулю, а две другие проекции u_r и u_z не будут зависеть от полярного угла ϕ . Для решения этой задачи удобно пользоваться цилиндрическими координатами r, ϕ, x_3 . Перейдем от исходной системы уравнений теории упругости для данной задачи к уравнению относительно функции напряжений Φ . Функция Φ тождественно удовлетворяет первым двум дифференциальным уравнениям равновесия, а третье уравнение принимает вид: $\Delta\Delta = (\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial^2}{\partial x_3^2})^2\Phi = 0$. (1) Для решения задачи определим уравнения функции напряжений Φ . Очевидно, решение уравнения $\frac{1}{r}\frac{\partial\Phi}{\partial r} + \frac{\partial^2\Phi}{\partial x_3^2} = 0$ (2) будет так же решением уравнения (1). В работе найдены решения уравнения (2) в виде $\sum_{\alpha=1}^N A_{\alpha}U_{\alpha}(r, z)$, (3) где $U_{\alpha}(r, z)$ – базисные функции, A_{α} – подлежащие определению произвольные

Литература

1. Дружинин Г.В., Закиров И.М., Бодунов Н.М. Базисные функции в приближенных решениях краевых задач. Казань: Изд-во «Фен», 2000. 376 с.
2. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела. М.: Наука, 1977. 416 с.
3. Мэттьюз Р., Ролингс Р. Композиционные материалы. Механика и технология. М.: Техносфера, 2004. 408 с.