

r — радиус оси кольца; φ — угловая координата точки оси кольца; x, y, z — подвижная правая прямоугольная система осей координат (начало координат на оси кольца, ось x направлена перпендикулярно плоскости осевой линии, ось y — по касательной к осевой линии в сторону возрастания угла φ , ось z — по радиусу от центра кольца); u, v, w — проекции полного перемещения точки осевой линии кольца на оси x, y, z ; Θ — угол поворота сечения кольца; $P_x, P_y, P_z, m_x, m_y, m_z$ — проекции распределенных сил и моментов на оси x, y, z ; F, I_x, I_z, I_{zx}, C — площадь сечения, моменты инерции и жесткость сечения кольца на кручение.

Штрих означает производную по φ .

Уравнения (2) и (3) получены с учетом растяжимости осевой линии кольца. При выводе уравнений (1) — (4) были приняты следующие выражения для моментов и осевой силы:

$$\begin{aligned} M_x &= \frac{EI_x}{r^2} (v' - w'') - \frac{EI_{zx}}{r^2} (u'' + r\Theta), \\ M_z &= -\frac{EI_z}{r^2} (u'' + r\Theta) + \frac{EI_{zx}}{r^2} (v' - w''), \\ M_y &= \frac{C}{r^2} (r\Theta' - u'), \quad N = \frac{EF}{r} (v' + w). \end{aligned}$$

В работе получено общее решение уравнений (1) — (3), выведены расчетные формулы для внутренних усилий и моментов. Рассмотрены частные случаи нагружения кольца.

Б. А. Горлач

УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЙ ИЗГИБ ОСЕСИММЕТРИЧНО НАГРУЖЕННЫХ СФЕРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ПРИ КОНЕЧНЫХ ПРОГИБАХ

Рассматривается задача о конечных прогибах осесимметрично нагруженных сферических оболочек при условии, что интенсивность напряжений связана нелинейной зависимостью с интенсивностью деформаций, а объемная деформация происходит упруго. Коэффициент поперечной деформации считается переменным, зависящим от интенсивности деформаций.

Задача сведена к интегрированию четырех нелинейных дифференциальных уравнений относительно компонентов деформации. Решение полученных уравнений ведется методом подобных итераций, причем за исходное приближение принимается решение линейной задачи.

В работе получены формулы для определения напряжений, деформаций, усилий, моментов и перемещений. Приведены результаты численных расчетов, выполненных для ряда конкретных оболочек с различными граничными условиями на ЭВМ «Урал-2», причем, как частные случаи, получены решения линейной, физически нелинейной и геометрически нелинейной задач.