

Для определения усилий в сочленении оболочек получены окончательные формулы, которые приведены к виду, удобному для практического использования.

Рассмотрена и осесимметричная задача, когда оболочки коаксиальны, а разрыв срединной поверхности обусловлен различием радиусов срединных поверхностей.

Расчеты показывают, что из-за разрыва срединной поверхности в сочленении оболочек могут возникнуть изгибные напряжения, превышающие по величине значения безмоментных напряжений. Хотя эти напряжения и носят ярко выраженный местный характер, но их нужно учитывать при определении усталостной прочности изделия или отдельных его узлов.

Ю. Л. Тарасов

О РАСЧЕТЕ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ, НАГРУЖЕННЫХ ПО КРАЮ КРУГОВОГО ОТВЕРСТИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОСЕВЫМИ СИЛАМИ

При исследовании напряженного состояния сочленений оболочек вращения приходится рассматривать оболочки под воздействием самоуравновешенных контурных сил M , Q и распределенных по краю кругового отверстия сил N , дающих проекцию на ось оболочки.

Дифференциальные уравнения, характеризующие деформированное состояние оболочек вращения, имеют вид

$$\begin{aligned} L(V) + \mu V &= E \delta R_1 \vartheta + \Phi(\theta), \\ L(\vartheta) - \mu \vartheta &= -\frac{R_1}{D} V. \end{aligned} \quad (1)$$

Через функции V и ϑ определяются перемещения, усилия и деформации оболочки. Функция $\Phi(\theta)$ определяется видом нагрузок, действующих на оболочку. При наличии только самоуравновешенных контурных сил имеет $\Phi(\theta) = 0$, и система уравнений будет однородной. При действии сил N уравнения (1) получаются неоднородными и возникает необходимость отыскивать их частные решения. Для этого случая нагружения предлагается способ представления напряженного состояния оболочки в виде суммы двух состояний (рис. 1). Одно из них (рис. 1, *с*) является безмоментным, другое соответствует нагружению самоуравновешенными силами, перпендикулярными оси оболочки (рис. 1, *в*), как и силы Q .

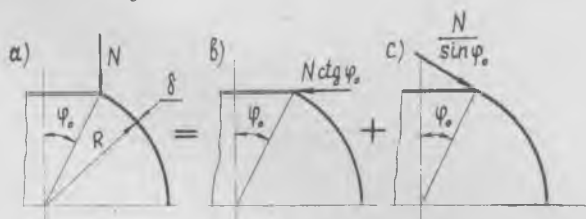


Рис. 1

Таким образом отпадает надобность в рассмотрении одного моментного напряженного состояния. А в случае достаточно удаленных друг от друга торцов оболочки можно воспользоваться упрощениями, вытекающими из условия независимости деформаций краев оболочки.

Указанное выше представление напряженного состояния производится для сферических, конических и торообразных оболочек. Для них получены окончательные формулы, определяющие напряжения и пе-

ремещения. Построены графики безразмерных функций, входящих в эти выражения. Результаты числовых расчетов по полученным формулам сравниваются с данными экспериментальных исследований.

И. С. Ахмедьянов

РАСЧЕТ СФЕРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ, НАГРУЖЕННОЙ ЧЕРЕЗ УПРУГИЙ ШПАНГОУТ

Рассматривается задача об определении деформаций, внутренних усилий и моментов, возникающих в сферической оболочке и связанном с ней упругом кольце при нагружении последнего сосредоточенными силами и моментами. Предполагается, что одна из главных осей инерции поперечного сечения кольца лежит в плоскости его осевой линии. Для решения задачи используются формулы расчета сферической оболочки, приведенные в статье автора «Расчет сферических оболочек» (Труды КуАИ, вып. 29, 1967), и основные зависимости, определяющие деформированное и напряженное состояние кольца при действии произвольной пространственной нагрузки (сосредоточенной и распределенной), полученные с учетом растяжимости осевой линии кольца.

Усилия взаимодействия сферической оболочки и кольца определяются из условий совместности деформаций в месте сопряжения.

Рассмотрены случаи нагружения кольца одной вертикальной сосредоточенной силой, одной горизонтальной силой и одним сосредоточенным изгибающим моментом, действующим в вертикальной плоскости. Приведены результаты численных расчетов, проведенных на ЭВМ «Урал-2».

И. С. Ахмедьянов

РАСЧЕТ КРУГОВОГО КОЛЬЦА С ПРОИЗВОЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ГЛАВНЫХ ОСЕЙ ИНЕРЦИИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

В работе рассматривается задача об определении перемещений, внутренних усилий и моментов, возникающих в круговом кольце с произвольно расположенными главными осями инерции поперечного сечения. Нагрузка на кольцо также предполагается произвольной. Для решения задачи система основных уравнений, определяющих деформированное и напряженное состояние кольца, сведена к четырем уравнениям относительно перемещений u , v , w и θ :

$$l^2(u'') = U + \frac{X'' - \beta Y'}{1 - \alpha\beta}, \quad (1)$$

$$l^2(v'') = V''' + \frac{\alpha X' - Y}{1 - \alpha\beta}, \quad (2)$$

$$l(w) = -l(v') + V, \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \Theta = & -\frac{1}{(\kappa + 1)r} [l(u'') + (\kappa + 1)u'' - \kappa r^3 m_y - EI_z X] + \\ & + \frac{\beta}{(\kappa + 1)r} [v''' - w^{IV} + (\kappa + 1)(v' - w'')]. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь

$$U = -\frac{\kappa r^3}{EI_z} (r p_x - m_y' + m_z'), \quad V = \frac{r^2}{EF} (p_z - p_y'),$$

$$X = -\frac{r^3}{EI_z} (r p_x + m_y + m_z'), \quad Y = -\frac{r^3}{EI_x} [r (p_y + p_z') - l(m_x')],$$

$$l = \frac{d^2}{d\varphi^2} + 1, \quad \alpha = \frac{I_{zx}}{I_x}, \quad \beta = \frac{I_{zx}}{I_z}, \quad \kappa = \frac{EI_z}{C},$$