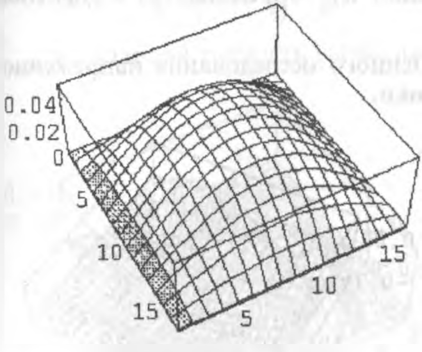

Рис.1. Распределение нормальных прогибов в пластинке

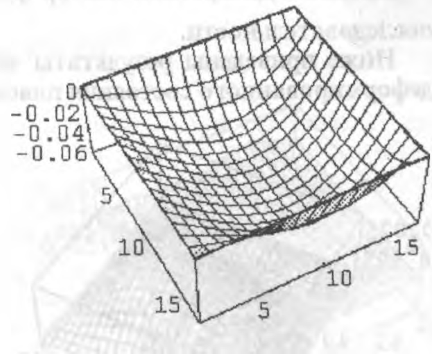

Рис.2. Распределение приведенных моментов в пластинке.

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛАСТИНКИ, ТОЛЩИНА КОТОРОЙ ЗАДАНА НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ, В СЛУЧАЕ ПОСТОЯННОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ НАГРУЗКИ

Ракецкий В.М., Савченко В.А., Смаль А.С., Хведчук В.И., Черненко С.В., Черненко Н.В.

Решение краевой задачи ищется в виде

$$\vec{Z}^{(k)}_{i,j} = P_{i,j}\vec{Z}^{(k)}_{i+1,j} + \vec{q}^{(k)}_{i,j}, \quad (j > 0 = const, i = 1,2,\dots,N-1), \tag{1}$$

где $\vec{Z} = (\overline{W}, \overline{M})$, $\overline{W}$ — нормальный прогиб пластинки, $\overline{M}$ — приведенный момент пластинки, $P_{i,j}$ — неизвестные матрицы $[2\times 2]$, не зависящие от порядкового номера итерационного процесса, $\vec{q}^{(k)}_{i,j}$ — векторы размерности 2, которые подлежат определению, k — индекс итерационного процесса.

Начальные значения прогоночных коэффициентов $P_{0,j}, q_{0,j}$ — определяются из сравнения граничного условия с формулой (1), записанной для i=0:

$$P_{0,j} = q_{0,j} = 0.$$

Для i=1 $P_{1,j} = -Q^{-1}_{1,j}\cdot A_{1,j}, q^{(k)}_{1,j} = Q^{-1}_{1,j}\cdot F^{(k-1)}_{1,j}$. Эти формулы позволяют определить все неизвестные коэффициенты $P_{1,j}, P_{2,j},\dots,P_{N-1,j}; q^{(k)}_{1,j}, q^{(k)}_{2,j},\dots,q^{(k)}_{N-1,j}$ (прямой ход матричной прогонки).

Значения дискретной вектор-функции $\vec{Z}_{i,j}$ определяются в обратной последовательности.

Ниже приведены результаты численного исследования напряженно-деформированного состояния пластинки.

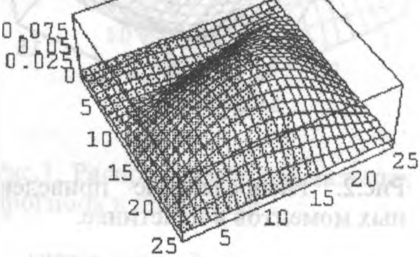

Рис.1. Распределение нормальных прогибов в пластинке

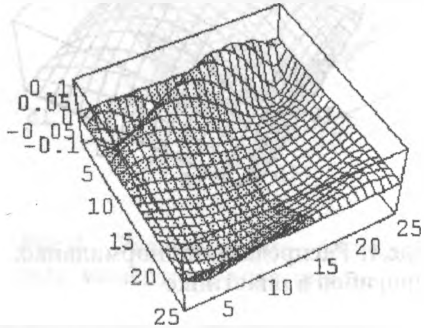

Рис 2. Распределение приведенных моментов в пластинке.

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛАСТИНКИ, НАГРУЖЕННОЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ, ТОЛЩИНА КОТОРОЙ ЗАДАНА НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ

Ракецкий В.М., Савченко В.А., Смаль А.С., Хведчук В.И., Черненко С.В., Черненко Н.В.

Рассматривается пластинка, толщина которой задана нелинейной функцией вида

$$h(\alpha,\beta) = (2\alpha - 1)^2 + (3\beta - 2)^2 + 0{,}1\,.$$

Гидростатическое давление, действующее на пластинку, имеет вид $\bar{q} = q_0\alpha / E$.

Определяем векторы $\vec{Z}^{(k)}_{ij}$ на каждом шаге итерационного процесса для всех значений j=2, 3,...,N-1, решая уравнение

$$\left[A_{i,j}\right]\vec{Z}^{(k)}_{i+1,j} + \left[Q_{i,j}\right]\vec{Z}^{(k)}_{i,j} + \left[A_{i,j}\right]\vec{Z}_{i-1,j} = \frac{R_{ij}}{N^2} - \left[B_{i,j}\right]\vec{Z}^{(k)}_{i,j-1} - \frac{1}{4}\left[C_{i,j}\right]\left(\vec{Z}^{(k)}_{i-1,j-1} - \vec{Z}^{(k)}_{i+1,j-1}\right) - \left[B_{i,j}\right]\vec{Z}^{(k-1)}_{i,j+1} - \frac{1}{4}\left[C_{i,j}\right]\left(\vec{Z}^{(k+1)}_{i+1,j+1} - \vec{Z}^{(k-1)}_{i-1,j+1}\right).$$

Процесс заканчивается, если выполняется условие