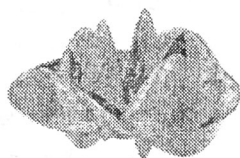


$n=2, m=0$



$n=2, m=1$



$n=2, m=2$

Рис. 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБА КРУГЛЫХ И КОЛЬЦЕВЫХ ПЛАСТИН ПО ТЕОРИЯМ РЕЙССНЕРА И КИРХГОФА

Агапова Ю. В.

Нижегородский государственный университет

Работа посвящена расчету пластинок двух видов: сплошная круглая ступенчато-постоянной толщины и кольцевая постоянной толщины. Пластинка изгибается поперечной нагрузкой $q(r, \theta) = q_0 r^m \cos n\theta$ (r, θ – полярные координаты) и усилиями, приложенными по контуру.

При решении задачи аналитическим методом круглая пластинка ступенчато-постоянной толщины разбивается на две части: концентрические круг и кольцо; на каждую из них действует нагрузка, имеющая свой закон распределения.

В основу расчета положена уточненная теория Рейсснера, учитывающая влияние сдвига на изгиб.

Расчет задачи ведется аналитическим методом. Решение основных дифференциальных уравнений состоит из суммы общего, содержащего произвольные константы интегрирования, и частного, зависящего от поперечной нагрузки.

Разработан алгоритм, на основе которого на языке FORTRAN для IBM PC составлена программа позволяющая:

- исходя из граничных условий, составить систему уравнений для определения произвольных постоянных интегрирования;
- решить эту систему;

- подсчитать прогиб, углы поворота, перерезывающие усилия и моменты в ряде точек;
- построить схему пластинки в зависимости от граничных условий и ее нагружения;
- получить эпюры прогибов, перерезывающих усилий и моментов.

Результатом работы программы является выдача рекомендации о прочности пластинки по теории Мора.

Программа также позволяет сделать расчет и по классической теории на основе гипотез Кирхгофа.

На базе разработанного алгоритма и программы проеден ряд числовых расчетов по двум теориям.

Из этих примеров можно сделать некоторые выводы о величине расхождения максимального прогиба в зависимости от:

- вида граничных условий;
- внешней нагрузки;
- отношения толщины пластинки к ее радиусу.

Расхождения результатов могут достигать 30%.

Также решено несколько задач МКЭ в i-deas по классической теории Кирхгофа. Расхождение в прогибах, полученных МКЭ и аналитически, составляют не более 3%.

СТАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕСПАЯННЫХ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ ПЛАСТИН

Бабенкова Т.В., Крысько А.В.

Саратовский государственный технический университет

В работе построены теория и алгоритм расчета многослойных неспаянных пластинок с учетом физической нелинейности, когда каждая из пластинок описывается кинематической моделью Кирхгофа. Система уравнений равновесия для двухслойной конструкции имеет вид:

$$\begin{aligned} A_1(w_1(x, y)) + K \frac{E}{h} w_1 \Psi(x, y) &= q_1 + K \frac{E}{h} (w_2 + h_1) \Psi(x, y), \\ A_1(w_2(x, y)) + K \frac{E}{h} w_2 \Psi(x, y) &= q_2 + K \frac{E}{h} (w_1 - h_1) \Psi(x, y), \end{aligned} \quad (1)$$

с граничными условиями: