

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЁТА ПЛАСТИН

Шабалин М.Е., Купреев А.В.

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

Задача расчёта напряжённо-деформированного состояния жестких пластин при изгибе сводится к отысканию функции прогибов $w(x,y)$, через которую определяются все остальные характеристики: моменты, напряжения, деформации.

При действии на пластину сосредоточенных сил F_i в точке $x_i = \xi_i$ по оси Ox и $y_i = \eta_i$ по оси Oy представляем ее в виде распределенной нагрузки, выраженной следующей формулой ([1], с.403).

Метод конечных разностей дает возможность заменить задачу об интегрировании дифференциального уравнения в частных производных задачей о решении системы алгебраических уравнений с искомыми значениями прогибов в дискретном ряде точек срединной плоскости пластины.

Для этого пластину разделяем на $m=n$ подобластей размером $\Delta x * \Delta y$ и в пределах $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$ будет $(m+1)*(n+1)$ узловых точек. Для каждой внутренней точки при $i=1,2,...,m-1$; $j=1,2,...,n-1$; составляем конечно-разностный аналог уравнения Софи-Жермен, а в каждой точке поставим краевые условия в конечно-разностных аналогах ([1], с.404).

Всего уравнений может быть составлено (для внутренних точек) $(m-1)*(n-1)$, а в них войдут $m*n+2*(m-1)+2*(n-1)$ искомых параметров $w_{i,j}$.

Недостающие уравнения составляют, учитывая условия:

- шарнирное опирание кромок ([1], с.405);
- заделка ([1], с.405);
- располагая приведенными выше конечно-разностными аналогами дифференциальных операторов, можно записать конечно-разностные аналогии для моментов M_x , M_y , M_{xy} , выраженных через прогиб w по формулам: (16.26), (16.14) ([1], с.369, 376).

Это, в свою очередь, дает возможность определить напряжения в каждой точке: σ_x , σ_y , τ_{xy} ([1], с.408).

Наибольшие числовые значения σ_x , σ_y , τ_{xy} получим при $|z|=h$.

Литература

1. Терегулов И.Г. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности. - М.: Высш. шк., 1984.