

ДО ПИТАННЯ ПРО РОЗРАХУНОК КОНСОЛЬНОЇ ПЛАСТИНКИ І КОНСОЛЬНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ПОЛОГОЇ ПАНЕЛІ

Розглядається згин тонкої прямокутної пластинки з сторонами a і b , в якій один край нерухомо закріплений, а три інші вільні. Пластинка перебуває під дією довільно розподіленого навантаження інтенсивності q .

Задача зводиться до визначення розв'язку рівняння

$$\Delta \Delta W = \frac{q}{D}$$

при таких граничних умовах:

$$\begin{aligned} W &= 0, \quad \frac{\partial W}{\partial x} = 0 \quad \text{при } x = 0, \\ M_x &= 0, \quad R_x = 0 \quad \text{при } x = a, \\ M_y &= 0, \quad R_y = 0 \quad \text{при } y = 0, \quad y = b. \end{aligned} \quad (1)$$

При розв'язуванні поставленої задачі користуємося методом додаткових навантажень. Продовжуємо нашу пластинку в напрямі x на a і край її нерухомо або шарнірно закріплюємо. Вздовж лінії $x = a$ прикладаємо розподілені моменти $m(y)$ і розподілене нормальне навантаження $p(y)$.

Для симетрії задачі на продовженій частині пластинки прикладаємо розподілене навантаження так, щоб воно було симетричне навантаженню консолі відносно лінії $x = a$, а край пластинки $x = 2a$ вважаємо нерухомо закріпленим. Розв'язок такої задачі у формі тригонометричних рядів у літературі відомий; ми його можемо розглядати як функцію інтенсивності m і p , тобто $W = W(m, p)$. Підберемо далі m і p так, щоб виконувалися умови

$$M_x(m, p) = 0, \quad R_x(m, p) = 0 \quad \text{при } x = a. \quad (2)$$

При справдженні умов (2) розв'язок $W = W(m, p)$, буде задовольняти й граничні умови (1), отже, він є також і розв'язком нашої задачі.

Одночасно зауважимо, що розв'язок допоміжної задачі W , в силу наявності вздовж лінії $x = a$ зосереджених моментів m і нормальних сил p , являє собою кусково-неперервну функцію, тобто має різні аналітичні вирази при $x < a$ і $x > a$, що співпадають на лінії $x = a$. Тільки один з них при справдженні умови (2) буде імітувати роботу консолі, вибір якої залежить від знака моментів m .

Метод додаткових навантажень, застосований до консольної пластинки, узагальнюється на задачу про згин консольної пологої циліндричної панелі. Тут, крім розподілених по лінії моментів m , нормальних сил p , треба прикласти ще розподілені по лінії зусилля σ в серединній поверхні панелі.

А. М. КУЗЕМКО

ЗВЕДЕННЯ ДО РЕГУЛЯРНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ЗАДАЧ ПРО ПРУЖНУ РІВНОВАГУ АНІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНКИ

В роботі [2] диференціальне рівняння прогину

$$D_{11} \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 4D_{16} \frac{\partial^4 w}{\partial x^3 \partial y} + 2(D_{12} + 2D_{06}) \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \\ + 4D_{26} \frac{\partial^4 w}{\partial x \partial y^3} + D_{22} \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = q$$

при граничних умовах

$$w=0, \quad \frac{\partial w}{\partial n}=0$$

наводиться після складних перетворень до інтегрального рівняння типу Лаурічелла—Шермана. Використовуючи результати роботи [1], задачі такого типу для будь-якого гладкого контура можна привести до регулярних інтегральних рівнянь. Ядро такого рівняння шукається за формулою

$$g(x, y) = \int_{|\tau|=1} d_\tau T \int_+ \Phi^{(s-s_j-1)}(x, y, \tau + \lambda \nu) A^{-1}(\tau + \lambda \nu) \\ (E, \dots, (\tau_2 + \lambda \nu_2)^3 E) R_1(\tau, \nu) d\lambda(\tau, \nu=0),$$

де $d_\tau T$ — елемент площі поверхні дійсної кулі, $|\tau|=1$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Я. Б. Лопатинський. Об одном способе приведения граничных задач для системы дифференциальных уравнений эллиптического типа к регулярным интегральным уравнениям. УМЖ, т. V, № 2, 1953.
2. Л. Д. Корбукова. Изгиб эллиптической анизотропной пластинки, заделанной по краю. Изв. АН СССР, ОТН, № 12, 1958.