

А. Г. Козел
(УО «БелГУТ», Гомель)

ВЛИЯНИЕ ОСНОВАНИЯ ПАСТЕРНАКА НА ДЕФОРМИРОВАНИЕ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ

Модель упругого основания Пастернака, учитывает не только сжимаемость, но и его связность, поэтому предложенная постановка задачи является новой.

Здесь предложено решение краевой задачи об осесимметричном деформировании упругой трехслойной круговой пластины с легким заполнителем на основании Пастернака. В тонких несущих слоях принимаются гипотезы Кирхгофа, в несжимаемом по толщине заполнителе

нормаль остается прямолинейной, не изменяет своей длины, но поворачивается на некоторый дополнительный угол $\psi(r)$. Постановка задачи проводится в цилиндрической системе координат, связанной со срединной плоскостью заполнителя. Реакция основания описывается моделью Пастернака:

$$q_r(r) = -\kappa_0 w + t_f \Delta w,$$

где κ_0, t_f – коэффициенты сжатия и сдвига, Δ – оператор Лапласа.

Уравнения равновесия и граничные условия в усилиях выведены из вариационного принципа Лагранжа. Решение системы уравнений равновесия получено в виде:

$$w = C_5 J_0(\sqrt{a}x) + C_7 J_0(\sqrt{a}x) + \frac{q_0}{\kappa_0}, \quad \psi = b_2 w_{,r} + C_3 r, \quad u = b_1 w_{,r} + C_1 r,$$

где $J_0(\sqrt{a}x)$ и $J_0(\sqrt{a}x)$ – функции Бесселя, w, ψ, u – прогиб пластины, относительный сдвиг в заполнителе и радиальное перемещение координатной плоскости, b_1, b_2 – константы, зависящие от геометрических параметров и материала слоёв, C_1, C_3, C_5, C_7 – константы интегрирования, определяемые из условий закрепления пластины.

Численные результаты получены для пластины, слою которой набраны из материалов Д16Т-фторопласт-Д16Т. Выполнено сравнение результатов с применением модели Винклера, при коэффициенте сдвига $t_f = 0$. Результаты совпали с точностью до 12-го знака.

Работа выполнена при финансовой поддержке БР ФФИ.