

О РЕШЕНИИ ПЕРВОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НЕОДНОРОДНОЙ ПОЛОСЫ

И.И. Журова, Е.М. Березовская

Работа посвящена исследованию напряженно-деформированного состояния экспоненциально-неоднородной по обеим координатам ортотропной полосы при действии касательных сил.

Пусть исследуемая полоса лежит свободно без трения на жестком основании. Граничные условия задаются в виде:

$$\sigma_y|_{y=0}=0, \quad \tau_{xy}|_{y=h}=-q, \quad \frac{\partial v}{\partial x}|_{y=h}=0, \quad \tau_{xy}|_{y=h}=0,$$

где σ_y, τ_{xy} - напряжения, v - перемещение, h - ширина полосы.

Решение задачи ищется с помощью функции Эри $\Phi(x, y, k, l)$ и представляется в виде:

$$\Phi(x, y, k, l) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} (A(\alpha) \cosh(\alpha_1 y) + B(\alpha) \cosh(\alpha_2 y) + N(\alpha) \sinh(\alpha_1 y) + K(\alpha) \sinh(\alpha_2 y)) * \frac{\sin \alpha x}{\alpha^2} d\alpha,$$

где k, l - параметры неоднородности материала, t_1, t_2 - действительные корни соответствующего характеристического уравнения [1]. Коэффициенты $A(\alpha), B(\alpha), N(\alpha), K(\alpha)$ определяется исходя из граничных условий, к которым применено косинус-преобразование Фурье

$$\bar{q}(\alpha) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} q(x) \cos(\alpha x) dx.$$

Результаты работы тестировались на материале, который в однородном случае (т.е. при k и l равными 0) ортотропным углепластиком. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о их согласованности с результатами для ортотропной полосы [2].

Литература:

1. Жадап Е.М. О решении задач для полюсы на плоскости под действием сосредоточенной силы // Материалы II Республиканской научно-технической конференции «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях », ч.- I . Гомель: изд-во ГГУ им. Ф.Скорины, 1999.
2. Можаровский В.В., Старжинский В.Е. Прикладная механика слоистых тел из композитов. Плоские контактные задачи. Минск: Наука и техника, 1988.