

РАСТЯЖЕНИЕ ОРТОТРОПНОЙ ПЛАСТИНКИ, ОСЛАБЛЕННОЙ ТРЕЩИНОЙ И УСИЛЕННОЙ РЕБРОМ ЖЕСТКОСТИ

В.А. Савенков

Белорусский Государственный университет
пр-т. Независимости 4, 220030, г.Минск, Беларусь
a.kushunin@gmail.com

Рассмотрена задача о взаимодействии ребра жесткости с ортотропной бесконечной пластиной, ослабленной трещиной. Вначале на аналитическом уровне решена вспомогательная задача о действии сосредоточенной силы в ортотропной плоскости с трещиной.

Используя явный вид этого решения выведено исходное интегральное уравнение относительно контактного напряжения $\tau(y)$ под ребром жесткости для ортотропной пластинки толщиной h , ослабленной трещиной $l_0 = \{|x| \leq a, y = 0\}$. Ребро длиной l с модулем Юнга E , сечения S_0 , параллельно оси Oy и один из его концов расположен в точке (b, c) .

Это интегральное уравнение имеет вид:

$$\int_{-1}^1 \frac{\tau(y_0) dy_0}{y_0 - y} = \beta \int_{-1}^1 G(y, y_0) \tau(y_0) dy_0 - \delta \int_{-1}^1 \tau(y_0) dy_0 \quad (1)$$

Здесь $G(y, y_0)$ — регулярное ядро, зависящее от геометрических и физических параметров задачи,

$$\beta = \frac{\gamma_1 \gamma_2 (\kappa + 1)}{\gamma_1 \gamma_2 - \nu_{yx} \gamma_1 \gamma_2}, \quad \delta = \frac{\beta \pi h l E_y}{S_0 E}.$$

Интегральное уравнение решается приближенно с помощью полиномов Чебышева.

Исследован характер распределения контактных усилий в ребре, получено, что наличие трещины влияет на распределение контактных напряжений, увеличивая их в средних участках контакта и уменьшая у концов ребра. На основе численных расчетов построены графики зависимости коэффициентов интенсивности напряжения в окрестности вершины трещины от геометрических и физических параметров задачи и тем самым исследован эффект взаимодействия ребра жесткости и трещины.