

УДК 621.326

Поліщук Д. - ст. гр. МА-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ВНУТРІШНІХ СИЛОВИХ ФАКТОРІВ ДЛЯ БРУСІВ ВИГОТОВЛЕНИХ З РІЗНОРІДНИХ МАТЕРІАЛІВ

Науковий керівник: ст.викл. Довбуш А.Д.

Polishchuck D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

DEFINITION OF POWER INTERNAL FACTORS FOR UNEVEN BARS ARE MADE OF DIFFERENT MATERIALS

Supervisor: Dovbush A.D.

Ключові слова: згин, кручення, модуль пружності

Key words: bending, twisting, elastic modulus

У машинобудуванні використовуються конструкції поперечні перетини, яких складаються з двох або більше матеріалів (рис. 1а,б), модулі пружності яких різні сприймаючи один і той самий вид деформації, різномірні матеріали деформуються однаково, але сприймають різні навантаження. Кожний вид деформації для таких перетинів має свою специфіку визначення внутрішніх силових факторів. Розглядаємо її на прикладі (рис.1б).Розтяг-стиск. Система 3-1=2 рази статично невизначена. Рівняння статички (рис.1 в,г):

$$P = N_1 + N_2 + N_3. \quad (1)$$

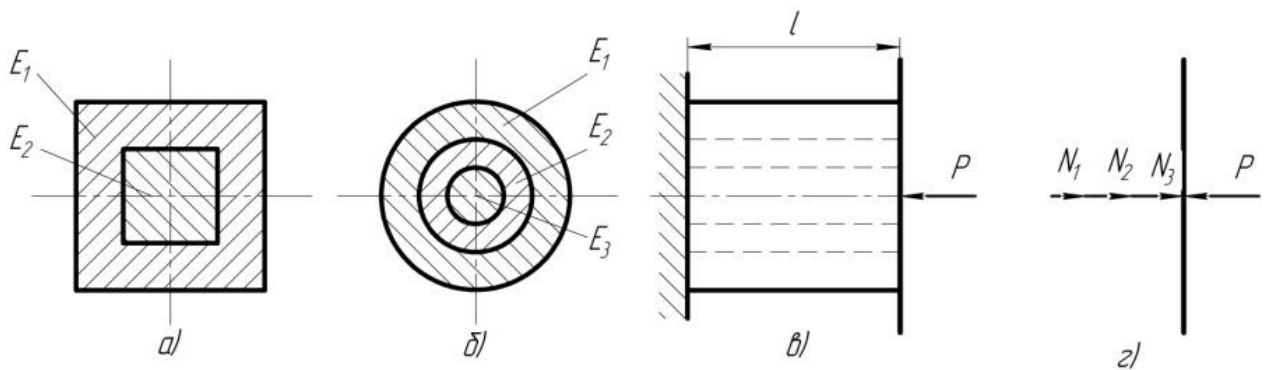


Рис.1. Схематизація сил і деформацій

Рівняння сумісності деформацій: $\Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l_3$, або $\frac{N_1 l}{E_1 F_1} = \frac{N_2 l}{E_2 F_2} = \frac{N_3 l}{E_3 F_3}$; (2)

З рівняння (2) визначаємо: $N_2 = N_1 \cdot \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1}$, $N_3 = N_1 \cdot \frac{E_3 F_3}{E_1 F_1}$; (3)

Підставляючи (3) і (4) в (1), отримаємо,

$$P = N_1 + N_1 \cdot \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1} + N_1 \cdot \frac{E_3 F_3}{E_1 F_1}; \text{ звідки } N_1 = \frac{P}{1 + \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1} + \frac{E_3 F_3}{E_1 F_1}} = P \cdot \frac{E_1 F_1}{E_1 F_1 + E_2 F_2 + E_3 F_3}. \quad (4)$$

Аналогічні рівняння отримаємо для інших видів деформацій:

$$\text{- зсув } Q_1 = P \cdot \frac{G_1 F_1}{G_1 F_1 + G_2 F_2 + G_3 F_3}; \quad (5) \quad \text{кручення } M_{кр_1} = T \cdot \frac{G_1 I_{p_1}}{G_1 I_{p_1} + G_2 I_{p_2} + G_3 I_{p_3}}; \quad (6)$$

$$\text{- згин } M_{зг_1} = M \cdot \frac{E_1 I_1}{E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3}. \quad (7)$$

Аналізуючи отримані формули, можна зробити такий висновок. Якщо брус складається з i -ої кількості різномірних матеріалів, то в i -му матеріалі бруса виникає внутрішній силовий фактор, який визначається за формулою:

$$(В.С.Ф.)_i = З.С.Ф. \cdot \frac{(ДЖ)_i}{\sum_{i=1}^n (ДЖ)}, \text{ де В.С.Ф. - внутрішній силовий фактор (N, Q, M}_{кр},$$

$M}_{зг}); \quad З.С.Ф. - \text{зовнішній силовий фактор (P, T, M); ДЖ - деформаційна жорсткість (EF- розтяг-стиск; GF-зріз; GI}_p\text{- кручення; EI}_x\text{-згин).}$

1. Писаренко Г.С. Сопротивление материалов. Киев. «Вища школа» 1986р. 775с.