

УДК 621.326

Четверікова С. – ст. гр. ХО-22

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНОЇ ВАНТАЖОПІД'ЄМНОСТІ СТЕРЖНЯ, ЯКИЙ СКРУЧУЄТЬСЯ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доц. Мильніков О. В.

Ідея розрахунку стержнів на граничну вантажопід'ємність полягає у визначенні крутного моменту в перерізі стержня в стані текучості та порівнянні його з крутним моментом в нормальному стані, тобто коли найбільші напруження в точках контуру поперечного перерізу не перевищують допустимих. Метод розрахунку базується на тому, що спочатку розглядають розподіл напружень при крученні стержня за нормальних умов, а потім поступово збільшують (зазвичай уявно) момент до того стану T_T^k , коли всі шари стержня досягнуть стану текучості. Для отримання допустимого значення моменту $T_{дон}$ критичний крутний момент T_T^k зменшують в k -разів. Допустимий крутний момент $T_{дон}$ порівнюють із допустимим при розрахунку за допустимими напруженнями $[T]$.

Для розрахунку використовують схематичні зображення поперечних перерізів стержня у різних випадках розподілу напружень (рис. 1а,б,в,г):

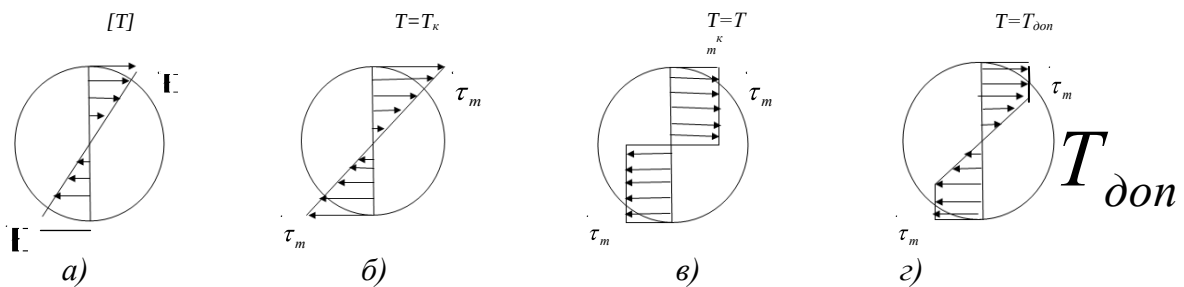


Рис.1. Розподіл напружень при різних значеннях T

Розглядаючи ситуацію, коли всі шари досягнуть стану текучості, обчислюють T_T^k (шляхом складання сум моментів всіх внутрішніх сил). Для цього поперечний переріз розбивають на концентричні круги (рис.2.) і на довільному радіусі ρ вибирають ділянку, товщиною $d\rho$.

Тоді крутний момент, з врахуванням умов рівноваги зовнішніх і внутрішніх моментів, обчислюють за формулою $T_m^k = \frac{2\pi^3}{3} \tau_m$

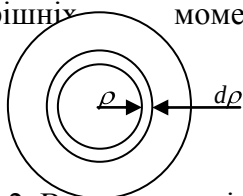


Рис.2. Вигляд перерізу

Крутний момент, що допускають $T_{дон}$ при коефіцієнті запасу k , буде дорівнювати:

$$T_{дон} = \frac{T_m}{k} = \frac{2\pi^3}{3} [T]$$

При розрахунку за допустимими напруженнями $[T] = [T] \cdot W_p = [T] \cdot \frac{\pi^3}{2}$.

Порівнюючи отримані результати, маємо: $\frac{2\pi^3}{3} > \frac{\pi^3}{2}$.

Отже, допустимий момент, розрахований за вантажопід'ємністю $T_{дон}$, має більше значення, ніж $[T]$.